東京帝國大學

地震研究所彙報別册

第２號

昭和９年９月21日颱風による風害及び風津浪に關する論文及び報告

昭和10年５月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME II

Papers and Reports on the Damage from the Typhoon of September 21, 1934 and the Kaze-tunami Caused by It.

May, 1935

東京帝國大學

地震研究所彙報別册

GEODETIC COMMITTEE
文部省 測 委
TOKYO JAPAN

第 2 號

昭和9年9月21日颱風による風害及び
風津浪に關する論文及び報告

昭和10年5月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME II

Papers and Reports on the Damage from the Typhoon of September 21, 1934 and the Kaze-tunami Caused by It.

May, 1935

本彙報ノ內容及ビ報告ノ內容ニ關シテハ著者ノミニ其責任アルモノトス.

本彙報ニ關スル照會通信ハ東京帝國大學地震研究所長ヘ宛テラレタシ.

The authors of the papers alone are responsible for the statements and opinions contained in their respective papers.

All communications relating to this bulletin should be addressed to the Director of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University.

序

昭和九年九月廿一日關西地方を襲へる颱風は其の風速の大なりし結果，陸上には數多の倒壞家屋を現出すると同時に，海上には高潮，激浪を誘出して海岸地方には大なる災害を齎せり．本所における從來の研究は專ら地震現象と其れに伴屬する災害とを對象として行はれたるものなれども，同じく災害と云ふ見地よりすれば，今回の風水害も同時に攻究すべき性質のものにして，例へば如何に地震動の害を蒙らざる建築物なりと雖も，颱風に對して倒壞する場合に於ては意味を爲さゞるものなれば，斯かる機會に於て兩者共併せて研究すべき必要を痛感したる次第なり．又海上における高潮，激浪も地震津浪と比較すべき現象にして，其の本性に對し又其の齎せる災害に對して注意すべきは勿論なりとす．

以上の意味を以て本所は風水害の直後數名の所員を現地に派遣し上記の趣旨を以て調査研究に從事せり．從つて本冊に掲載する所も颱風全般に亘る調査研究に非ず，地震及び津浪現象と密接に關係する部分に主點を置きて得たる結果なる事を充分諒察され度し．なほ本報告の印刷刊行に關しては服部報公會の多大なる援助を得たるものに就き，玆に深甚の謝意を表するものなり．

昭和十年五月

地震研究所長

目　次

頁

1. 氣壓變化によつて生ずる湖水の運動・・・・・・・・・・・・・西村源六郎　1

2. 風に因つて生ずる湖水の運動・・・・・・・・・・・・・・・・・・西村源六郎　29

3. 昭和9年9月21日の颱風に因る琵琶湖の水位變化・・・・高橋龍太郎　40

4. 昭和9年9月21日颱風による大阪附近の木造建築物の
被害に就いて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・齊田時太郎　59

5. 昭和9年9月21日の颱風に伴ふ近畿，四國地方の風津浪
に就て・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・{西村源六郎
高山威雄　71

6. 昭和9年9月21日の颱風による大阪灣沿岸の風津浪・・・高橋龍太郎　175

7. 昭和9年9月21日東京市深川方面の浸水に關する調査・・宮部直巳　195

8. 昭和9年9月21日の關西風水害に關する答申書・・・・・・・・・　218

9. 昭和9年9月21日の關西風水害に關する被害統計・・・・・・・・・・　296

CONTENTS.

Page

1. G. NISHIMURA, On the Motion of Water in a Lake of Variable Section Generated by a Travelling Atmospheric Pressure. (in Japanese) 1
2. G. NISHIMURA, On the Motion of Water Generated by Winds in a Lake of Variable Section. (in Japanese) 29
3. R. TAKAHASI, Level Changes of Lake Biwa caused by the Typhoon of Sept. 21, 1934. (in Japanese) 40
4. T. SAITA, Damages to Wooden Buildings by the Greatest Typhoon on Record. (in Japanese) 59
5. G. NISHIMURA, and T. TAKAYAMA, Report on the Kaze-tunami that Occurred on the Coasts of the Districts of Sikoku and Kinki, Nippon, as the Result of the Typhoon that swept these Districts on September 21, 1934. (in Japanese) 71
6. R. TAKAHASI, The Abnormal Rise of Sea Level that accompanied the Typhoon of Sept. 21, 1934. (in Japanese) . . . 175
7. N. MIYABE, the Inundation in Hukagawa, Tokyo, on Sept. 21, 1934. (in Japanese) 195
8. Answers to Questionnaires regarding the Typhoon and the Allied Phenomena. (in Japanese) 218
9. Statistics of the Damage Caused by the Typhoon and the Allied Phenomena. (in Japanese) 296

1. 氣壓變化によつて生ずる湖水の運動

地震研究所　西村源六郎

（昭和10年1月15日發表── 昭和10年1月30日受理）

緒言

颱風の移動に因つて生ずる湖水の運動に關しては，最近寺田學士[1] が岡田[2]，藤原兩教授等の協同研究になる琵琶湖の雷による運動研究の方針に基いて，昭和9年9月21日の颱風による大阪灣内海水の運動問題を取扱つたものがある．

湖水の運動問題を取扱ふ場合に，波長が湖の深さに比較して非常に長いと考へてもよいと言ふ事は問題を可なり簡單にして來る．即ち長波の問題として取扱ひ方が許されて來るので，著者は長波の考より出發して氣壓變化による湖水の運動を一般的に研究した．本論文第1章では幅 $b(x)$，深さ $h(x)$ なる湖に於て流體內に運動抵抗があつて，水の水平方向の速さに比例した反力が作用してゐる場合，この湖の表面に作用する氣壓變化が $p(x, t)$ で表される時の一般解を求め，第2章では，深さ一定な長方形湖內の運動を論じ，颱風の移動に伴ふ運動問題に及んでゐる．第3章は，深さ一定な梯形湖及び幅一定で深さが直線的に變化してゐる湖に就て，夫々一般的な解を示しておいた．尙第2，第3章の實際問題への應用は次機の論文でする事にした．

第1章　一般解

u は水分子の水平方向の速度，η は湖水の表面即ち靜止面 $y=0$ よりの上昇量，ξ は湖水分子の水平變位量，g 及び t は夫々重力による加速度及び時間を表はしてゐるとすれば，水のオイラー運動方程式は

$$\frac{\partial u}{\partial t}=-g\frac{\partial \eta}{\partial x}-2f\frac{\partial \xi}{\partial t}-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} \tag{1}$$

となる．但し p は水面に作用する壓力で $p=p(x, t)$ である．f は水分子の水平方向の速度に比例した運動抵抗の抵抗係數であり，ρ は流體の密度を表はす．尙水の流動に關しては

$$\eta=-\frac{1}{b}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\xi\right\} \tag{2}$$

---

1)　寺田一彦　氣象集誌 **13** (1935)，62〜66.

2)　岡田武松，藤原咲平，前田末廣　東京數學物理學會記事 **7** (1913)，210〜221.

なる連續方程式がある．$b(x)$，$h(x)$ は湖の幅及び深さであつて，水平方向 x のみに就て變化してゐるとする．

今(1)を解くに當つて，ϕ なる速度ポテンシャルを考へる．卽ち

$$u=-\frac{\partial\phi}{\partial x}. \tag{3}$$

然る時は，(1)，(2) 及び (3) より ϕ に關する微分方程式として

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}=\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right\}-2f\frac{\partial\phi}{\partial t}+\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial t} \tag{4}$$

を得．又，上昇量 η は ϕ によつて次式で結ばれてゐる．

$$\eta=-\frac{1}{\rho g}p+\frac{1}{g}\frac{\partial\phi}{\partial t}+\frac{2f}{g}\phi. \tag{5}$$

從つて適當な條件で (4) を解けば，海水の運動は解決せられる．今長さが H なる湖の場合を考へるに，境界條件卽ち $x=h_1$ 及び $x=h_2$（勿論 $h_2-h_1=H$ である）に於ては夫々

$$\frac{\partial\phi}{\partial x}=0 \tag{6}$$

を滿足しなければならない事は式 (3) より明かである．

扨て曩に發表せる2つの論文[3]と同じく次式を滿足する $\chi_s(x)$ なる函數を考へる．

$$\frac{1}{b(x)}\frac{d}{dx}\left\{b(x)h(x)\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right\}+\frac{\lambda_s^2}{h_1}\chi_s(x)=0. \tag{7}$$

式 (7) の解 $\chi_s(x)$ は次の條件を滿足する時直交函數である事は容易に證明する事が出來る．

$$\left(\frac{d\chi_s}{dx}\right)_{x=h_1}=\left(\frac{d\chi_s}{dx}\right)_{x=h_2}=0. \tag{8}$$

又式 (7) に於ける λ_s は (8) より決定される常數であつて，湖水の自由運動の週期を與へるものである．但し $s=1,2,3\cdots$．玆に於て，(4) の解たるべき ϕ が $\chi_s(x)$ でその級數に展開する事が出來るとすれば，

$$\phi=\sum_{s=1}^{\infty}A_s\chi_s(x) \tag{9}$$

とおく事が出來，A_s は

---

[3] 西村源六郎，金井清　地震研究所彙報別册 **1** (1934)，182.
西村源六郎，金井清，高山威雄　地震研究所彙報 **13** (1935)，46.

$$A_s=\frac{\int_{h_1}^{h_2} b(x)\phi(x,t)\chi_s(x)dx}{\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx} \tag{10}$$

である. 又 $\frac{1}{b}\frac{\partial}{\partial x}\left(hb\frac{\partial\phi}{\partial x}\right)$ も $\chi_s(x)$ で展開し得て，

$$\frac{1}{b}\frac{\partial}{\partial x}\left(hb\frac{\partial\phi}{\partial x}\right)=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s(x)\frac{\int_{h_1}^{h_2}\frac{\partial}{\partial x}\left(hb\frac{\partial\phi}{\partial x}\right)\chi_s(x)dx}{\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx}.$$

上式の右邊に就ては (6), (7), (8) 及 (10) を用ひて

$$\int_{h_1}^{h_2}\frac{\partial}{\partial x}\left(hb\frac{\partial\phi(x,t)}{\partial x}\right)\chi_s(x)dx=-\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx$$

なる關係を求める事が出來る. 從つて，

$$\frac{1}{b}\frac{\partial}{\partial x}\left(hb\frac{\partial\phi}{\partial x}\right)=-\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s(x)\frac{\lambda_s^2A_s}{h_1}. \tag{11}$$

又 $\frac{\partial\phi}{\partial t}$, $\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}$ も夫々 $\chi_s(x)$ で展開出來るとせば，

$$\frac{\partial\phi}{\partial t}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{dA_s}{\partial t}\chi_s(x),\quad \frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{d^2A_s}{dt^2}\chi_s(x) \tag{12}$$

となる. 從つて，(9)，(11)，(12) を (4) に代入する時は，

$$\frac{d^2A_s}{dt^2}+2f\frac{dA_s}{dt}+g\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s=\frac{1}{\rho}\frac{\frac{\partial}{\partial t}\int_{h_1}^{h_2} b(x)p(x,t)\chi_s(x)dx}{\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx} \tag{13}$$

なる A_s に關する方程式を得. こゝに於て，次の如き條件を考へる. 即ち $t\leqq 0$ では水には壓力 p の作用なく全然靜止しており，又上昇速度もないとする. 然る時は (3), (5) 及び (9) より此れ等の條件を滿足するには，$t\leqq 0$ に於ては

$$A_s=0,\quad \frac{dA_s}{dt}=0 \tag{14}$$

である事が必要である. (14) を滿足する樣に，式 (13) を解く時は，

$$A_s=\frac{e^{-ft}}{\rho\sqrt{g\dfrac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}$$

$$\cdot\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{g\frac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\,(t-\xi)\frac{\partial}{\partial\xi}\int_{h_1}^{h_2}b(x)p(x,\xi)\chi_s(x)dxd\xi \tag{15}$$

となる．従つて ϕ は（9）によつて求める事が出來る．

今湖上では $t\leqq 0$ の時は氣壓變化なく，従つて $p(x,t)=0$ と考へる事が出來るので，この事を考へに入れる時は式（15）及び (9) より

$$\phi=\frac{e^{-ft}f}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\chi_s(x)}{\sqrt{g\dfrac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}$$

$$\cdot\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{g\frac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\,(t-\xi)\int_{h_1}^{h_2}b(x)p(x,\xi)\chi_s(x)dxd\xi$$

$$-\frac{e^{-ft}}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\chi_s(x)}{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}\int_0^t e^{f\xi}\cos\sqrt{g\frac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\,(t-\xi)\int_{h_1}^{h_2}b(x)p(x,\xi)\chi_s(x)dxd\xi. \tag{16}$$

式（16）より水平方向の速度 u は

$$u=-\frac{1}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\phi_s\frac{d\chi_s(x)}{dx} \tag{17}$$

となり，湖水面の運動は次式で解決せらる．即ち

$$\eta=-\frac{p(x,t)}{\rho g}+\frac{1}{\rho g}\sum_{s=1}^{\infty}\left(\frac{d\phi_s}{dt}+2f\phi_s\right)\chi_s(x). \tag{18}$$

但し（17），（18）に於ける ϕ_s は

$$\phi_s=\frac{e^{-ft}f}{\sqrt{g\dfrac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{g\frac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\,(t-\xi)\int_{h_1}^{h_2}b(x)p(x,\xi)\chi_s(x)dxd\xi$$

$$-\frac{e^{-ft}}{\rho}\frac{1}{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}\int_0^t e^{f\xi}\cos\sqrt{g\frac{\lambda_s^2}{h_1}-f^2}\,(t-\xi)\int_{h_1}^{h_2}b(x)p(x,\xi)\chi_s(x)dxd\xi. \tag{19}$$

(17) 及び (18) によつて長波に關するオイラーの流體運動式による一般解を示す事が出來た．尚 $\chi_s(x)$ は湖の形，即ち $b(x)$，$h(x)$ を適當に與へなければ具體的な直交函數として示し得ない．

第2章　深さ D，幅 B，長さ H なる長方形湖内の水の運動

第1節　深さ D，幅 B，長さ H なる長方形湖内の運動問題を解くには式 (7) に於て，$b(x)=B$，$h(x)=D$ と置く時

$$\frac{d^2\chi_s(x)}{dx^2}+\frac{\lambda_s^2}{h_1 D}\chi_s(x)=0 \tag{20}$$

を得．これを (8) の條件で解く時は，

$$\chi_s(x)=\cos\frac{s\pi(x-h_1)}{H} \tag{21}$$

となり，$\lambda_s=\frac{s\pi\sqrt{h_1 D}}{H}$ となる．從つて，

$$\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx=\frac{BH}{2}\,. \tag{22}$$

故に，u なる水平速度及び上昇量 η も容易に解決する事が出來る．坐標の原點は便宜上湖の一端に移しておく．

$$u=\frac{\pi}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}s\phi_s\sin\frac{s\pi x}{H}\,, \tag{23}$$

$$\eta=-\frac{p(x,t)}{g\rho}+\frac{1}{g\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\left(\frac{d\phi_s}{dt}+2f\phi_s\right)\cos\frac{s\pi x}{H}\,. \tag{24}$$

但し

$$\phi_s=-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)$$

$$\cdot\int_0^H p(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_0^t e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)$$

$$\cdot\int_0^H p(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi. \tag{25}$$

次に具體的に $p(x,t)$ に適當な形を與へて計算を進める事とする．勿論 $p(x,t)$ は湖水面上では $t\leqq 0$ の時は $p(x,t)=0$ である事が必要である．

第2節 颱風による湖水の運動を論ずるのに灣の幅 B に比較して，氣壓變化の範圍は非常に廣いと云ふ事と，湖の長さの方向に颱風中心が移動してゐると言ふ事とを考へるならば問題は1次元の解で充分である．尙颱風の氣壓變化の範圍は湖の長さ H に比較しても遙かに大きい事を考へに入れて問題を取扱つてみる．

今颱風の分布が $\left[1-\sin\left\{\frac{2\pi}{l}x+\frac{\pi}{2}\right\}\right]$ なる形で與へられてゐるとする．この假定は實際のものと多少異つてゐる所があるであらうが，湖水の運動性を知るのには不都合はない．かくの如く考へる時は，

$$0<\frac{2\pi}{l}(x-ct) \text{ なる時，} \quad p(x,t)=0,$$

$$0>\frac{2\pi}{l}(x-ct)>-2\pi \text{ なる間で，} \quad p(x,t)=P\left\{1-\sin\left(\frac{2\pi}{l}(x-ct)+\frac{\pi}{2}\right)\right\},$$

$$\text{又} \quad -2\pi>\frac{2\pi}{l}(x-ct) \text{ なる時，} \quad p(x,t)=0 \tag{26}$$

なる氣壓變化の傳播によつて，起される湖水の運動を取扱へばよい事となる．勿論 l は氣壓分布の幅，c は颱風の移動速度，P はその氣壓の强さを表はしてゐる．湖の長さ H に比して l が長い場合を研究するのであるから，求むる湖水の運動は次の5個の時間に分けて取扱ふ．

$$\text{(i) } t<0\text{，} \quad \text{(ii) } 0<t<H/c\text{，} \quad \text{(iii) } H/c<t<l/c\text{，}$$

$$\text{(iv) } l/c<t<l/c+H/c\text{，} \quad \text{(v) } (l+H)/c<t\text{.}$$

(i) は颱風が全然湖水面上に現はれない場合であり，(ii) は颱風の現はれ始めてより，それが湖の他端に達するまでの時間，(iii) はこれに達してより，颱風の尾部が湖水面上に現はれるまでの間であり，(iv) はそれより颱風の一部がまだ湖水面上に殘つてゐる間であり，(v) は全然通過してからの後を意味してゐる．夫々の場合に就て問題を取扱ふのであるが，今は ϕ_s のみの式に着目して研究を進める．

（i） $t<0$ の場合

この場合には低氣壓が現はれてゐないから湖水面上では $p(x,t)=0$ となる．從つて $\phi_s=0$.

（ii） $0<t<H/c$ の場合

この時には湖水は運動を始めるが，これに必要な ϕ_s は次の如くなる．

$$\phi_s=-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\,\varphi(x)\,d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_0^t e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\,\varphi(x)\,d\xi. \tag{27}$$

但し

$$\varphi(x)=\int_0^{c\xi}\left[1-\sin\left\{\frac{2\pi}{l}(x-c\xi)+\frac{\pi}{2}\right\}\right]\cos\frac{s\pi}{H}x\,dx. \tag{28}$$

（28），（27）を計算する時は，

$$\phi_s=-\frac{\lambda H^2}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}\,\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\left[A_s\sin\left(\frac{s\pi c}{H}t\right)+A'_s\cos\left(\frac{s\pi c}{H}t\right)\right.$$

$$\left.+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t-A'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]$$

$$-\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\,\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\left[C_s\sin\left(\frac{2\pi c}{l}t\right)+C'_s\cos\left(\frac{2\pi c}{l}t\right)\right.$$

$$\left.+D_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t-C'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}\left[E_s\sin\left(\frac{s\pi c}{H}t\right)-E'_s\cos\left(\frac{s\pi c}{H}t\right)\right.$$

$$\left.+A'_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+B_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]$$

$$+\frac{\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\left[E_s\sin\left(\frac{2\pi c}{l}t\right)-D_s\cos\left(\frac{2\pi c}{l}t\right)\right.$$

$$\left.-C'_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+D_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]. \tag{29}$$

但し

$$
\left.
\begin{aligned}
A_s &= \frac{\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)^2\right\}}-\frac{\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)^2\right\}},\\
A'_s &= \frac{-2\frac{s\pi c}{H}\sqrt{\ }f}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)^2\right\}\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)^2\right\}},\\
B_s &= \frac{\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)^2\right\}}+\frac{\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)^2\right\}},\\
C_s &= \frac{(\lambda c+\sqrt{\ })}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}},\\
C'_s &= \frac{2\lambda c\sqrt{\ }f}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}},\\
D_s &= \frac{(\lambda c+\sqrt{\ })}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}+\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}},\\
E_s &= \frac{f}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}+\sqrt{\ }\right)^2\right\}}+\frac{f}{\left\{f^2+\left(\frac{s\pi c}{H}-\sqrt{\ }\right)^2\right\}},\\
F_s &= \frac{f}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}+\frac{f}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}.\\
&\text{尚}\qquad \lambda=\frac{2\pi}{l},\quad \sqrt{\ }=\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}.
\end{aligned}
\right\}\qquad (30)
$$

(iii) $H/c<t<l/c$ なる場合

この場合には，

$$\phi_s = -\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D - H^2f^2}}\int_0^{H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D - H^2f^2}}\int_{H/c}^{t} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\varphi'(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_0^{H/c} e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{H/c}^{t} e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,(t-\xi)\varphi'(x)d\xi. \tag{31}$$

但し $\varphi(x)$ は(28) で表されており，$\varphi'(x)$ は次の如し．

$$\varphi'(x)=\int_0^{H}\left[1-\sin\left\{\lambda(x-c\xi)+\frac{\pi}{2}\right\}\right]\cos\frac{s\pi x}{H}dx. \tag{32}$$

(31) を計算する時は，

$$\phi_s=-\frac{f\lambda^2H^3}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}$$

$$\cdot\left[(-1)^{s+1}B_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.$$

$$-(-1)^{s+1}A'_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$\left.+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t-A'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\left[-\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\right.$$

$$\cdot\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+D_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+C'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$+\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[C_s\sin\frac{2\pi}{l}ct-C'_s\cos\frac{2\pi}{l}ct$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+C'_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[C_s\sin\frac{2\pi}{l}ct-C'_s\cos\frac{2\pi}{l}ct$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}\Bigg[-A'_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-B_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+A'_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+B^se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-C_s'e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+D_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{\lambda H(-1)^s}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-F_s\sin\frac{2\pi}{l}(H-ct)-D_s\cos\frac{2\pi}{l}(H-ct)$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[F_s\sin\left(\frac{2\pi}{l}ct\right)-D_s\cos\left(\frac{2\pi}{l}ct\right)$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]. \qquad (33)$$

（iv）$\frac{l}{c}<t<\frac{l}{c}+\frac{H}{c}$ なる時間

この時間中の湖水の運動は次式を用ひる事によつて解決せられる.

$$\phi_s=-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_{H/c}^{l/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi'(x)d\xi$$

$$-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_{l/c}^{t}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi''(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{0}^{H/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{H/c}^{l/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi'(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{l/c}^{t}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi''(x)d\xi. \tag{34}$$

但し $\varphi(x)$, $\varphi'(x)$ は夫々（28),（32), で示されておるものであり，$\varphi''(x)$は次の如し.

$$\varphi''(x)=\int_{c\xi-l}^{H}\left[1-\sin\left\{\frac{2\pi}{l}(x-c\xi)+\frac{\pi}{2}\right\}\right]\cos\frac{s\pi x}{H}dx\,. \tag{35}$$

式（34）を求めると次の如し.

$$\phi_s=-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda^2H^3}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}$$

$$\cdot\Bigg[(-1)^{s+1}B_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-(-1)^{s+1}A'_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t-A'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}$$

$$\cdot\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+D_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+C_s'e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\,\Bigg]$$

$$+\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\,\frac{\lambda H^2(-1)^s}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}$$

$$\cdot\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+F_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\,\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda^2H^3}{s\pi(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-A_s\sin\left\{\frac{s\pi}{H}l-\frac{s\pi c}{H}t\right\}$$

$$+A_s'\cos\left\{\frac{s\pi}{H}l-\frac{s\pi c}{H}t\right\}+B_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$-A_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\Bigg]$$

$$\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{(-1)^s\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-C_s\sin\left\{\frac{2\pi}{l}(H-ct)\right\}-C_s'\cos\left\{\frac{2\pi}{l}(H-ct)\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(s-\frac{l}{c}\right)}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}\Bigg[-A_s'(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-B_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+A_s'e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t+B_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\Bigg].$$

$$+\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-C_s'e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+D_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{\lambda H(-1)^s}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}f}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\quad})^2\}}\sin\left\{\lambda H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\quad})^2\}}\sin\left\{\lambda H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c+\sqrt{\quad})e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\quad})^2\}}\cos\left\{\lambda H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\quad})e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\quad})^2\}}\cos\left\{\lambda H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[C_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$-D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\quad})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\quad})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\quad})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\quad})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\quad})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\quad})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{s\pi(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-E_s\sin\left\{\frac{s\pi}{H}(l-ct)\right\}-B_s\cos\left\{\frac{2\pi}{H}(l-ct)\right\}$$

$$+A_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$+B_s e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\Bigg]$$

$$-\frac{(-1)^s\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-F_s\sin\frac{2\pi}{l}(H-ct)-D_s\cos\frac{2\pi}{l}(H-ct)$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })c^{-f\left(s-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\Bigg]. \tag{36}$$

（v）$\frac{l}{c}+\frac{H}{c}<t$ なる時間

この場合は颱風が全く湖面上を去つてからの問題となり，單に湖水は自己振動を續ける事となる．

$$\phi_s=-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_{H/c}^{l/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi'(x)d\xi$$

$$-\frac{2fe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_{l/c}^{l/c+H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi''(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{H/c}^{l/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi'(x)d\xi$$

$$+\frac{2e^{-ft}}{H}\int_{l/c}^{l/c+H/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\varphi''(x)d\xi \tag{37}$$

$\varphi(x)$, $\varphi'(x)$ 及び $\varphi''(x)$ は夫々（28），（32）及（35）で示されるものである．

式（37）を計算すると，

$$\phi_s=-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda^2H^3}{\pi s(\lambda^2H^2-s^2\pi^2)}\Bigg[(-1)^{s+1}B_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}$$

$$\cdot\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-(-1)^{s+1}A'_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t-A'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}$$

$$\cdot\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+D_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+C'_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$+\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2(-1)^s}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[\frac{-(\lambda c+\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}$$

$$\cdot\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+F_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{g\pi^2s^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]$$

$$-\frac{f}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda^2H^3}{s\pi(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-B_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}$$

$$\cdot\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)\right\}$$

$$+A_s'(-1)^se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)\right\}$$

$$+B_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$-A_s'(-1)^se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\Bigg]$$

$$+\frac{f(-1)^s}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}$$

$$\cdot\sin\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\cos\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\biggl\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\biggl\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\biggl\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\biggl\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}\Bigr)\biggr\}\Biggr]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{\pi s(\lambda^2H^2--s^2\pi^2)}\Biggl[-A_s'(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)$$

$$-B_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)$$

$$+A_s'e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+B_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Biggr]$$

$$+\frac{\lambda H^2}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Biggl[-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)-\frac{2\pi}{l}H\biggr\}$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)+\frac{2\pi}{l}H\biggr\}$$

$$-\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)-\frac{2\pi}{l}H\biggr\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\biggl\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{H}{c}\Bigr)+\frac{2\pi}{l}H\biggr\}$$

$$-C_s'e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+D_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Biggr]$$

$$-\frac{\lambda H(-1)^s}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Biggl[--\frac{e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}f}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\biggl\{\lambda H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\Bigl(t-\frac{l}{c}\Bigr)\biggr\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\lambda H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\lambda H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\lambda H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}$$

$$-C_s'e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+D_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[C_s''e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$-D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$+\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$-\frac{fe^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\sin\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c+\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)-\frac{2\pi}{l}H\right\}$$

$$+\frac{(\lambda c-\sqrt{\ })e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\ })^2\}}\cos\left\{\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)+\frac{2\pi}{l}H\right\}\Bigg]$$

$$+\frac{\lambda^2H^2}{s\pi(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[-A_s'(-1)^se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}-\frac{l}{c}\right)$$

$$-A_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}-\frac{l}{c}\right)$$

$$+A_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)$$

$$+B_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\Bigg]$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{(-1)^s\lambda H}{(s^2\pi^2-\lambda^2H^2)}\Bigg[C_s'e^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)\\
&\qquad -D_se^{-f\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}-\frac{H}{c}\right)\\
&\qquad +\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\\
&\qquad +\frac{fe^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})^2\}}\sin\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\\
&\qquad +\frac{(\lambda c+\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c+\sqrt{\;})^2\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H+\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\\
&\qquad +\frac{(\lambda c-\sqrt{\;})e^{-f\left(t-\frac{l}{c}\right)}}{\{f^2+(\lambda c-\sqrt{\;})\}}\cos\left\{\frac{2\pi}{l}H-\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{l}{c}\right)\right\}\Bigg]. \qquad (38)
\end{aligned}
$$

以上によつて，(26) なる颱風移動による湖水の運動を (29)，(33)，(36)，(38) で表される ϕ_s を (23)，(24) に代入する事によつて解決する事が出來る．これは昭和9年9月21日の颱風による大阪灣等の靜振問題に關係付けて，その水位變化の量的說明をするのに役立つものであるが，數的計算を進めて再度論ずる事とする．

第3節　c なる速さで移動する颱風 $f(x,t)$ が次の關係で與へられた場合を考へる．即ち

$$
\left.\begin{array}{ll}
ct-x<0 \text{ なる時,} & f(x,t)=0,\\
ct-x>0 \text{ の時,} & f(x,t)=P(ct-x)e^{-k(ct-x)}
\end{array}\right\} \qquad (39)
$$

そして湖の長さ H に比して (39) による颱風の分布範圍が大きい時を研究する．從つて

$$\text{(i) } t<0,\quad \text{(ii) } 0<t<H/c,\quad \text{(iii) } H/c<t$$

なる3個の場合に分けて湖水の運動を研究しなければならない．

(i) $t<0$ の場合

湖水面上には颱風の影響が現はれてゐないから $f(x,t)=0$ である．從つて $\phi_s=0$．

(ii) $0<t<H/c$ の時間

$$
\begin{aligned}
\phi_s=&-\frac{2Pfe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta(x)d\xi\\
&+\frac{2Pe^{-ft}}{H}\int_0^t e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta(x)d\xi. \qquad (40)
\end{aligned}
$$

但し

$$\theta(x)=\int_0^{c\xi}(c\xi-x)e^{-k(c\xi-x)}\cos\frac{s\pi x}{H}dx. \tag{41}$$

（40）を計算すると次の如し.

$$\begin{aligned}
\phi_s=&-\frac{Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[A_s\cos\frac{s\pi c}{H}t-A'_s\sin\frac{s\pi c}{H}t\\
&\qquad-A_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t+E_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\Bigg]\\
&-\frac{Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{2k\dfrac{s\pi}{H}}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[A_s\sin\frac{s\pi c}{H}t+A'_s\cos\frac{s\pi c}{H}t\\
&\qquad+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t-A'_s\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\Bigg]\\
&+\frac{2Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{kc}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\Bigg[\frac{\sqrt{\ }\,te^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{2(f-kc)\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}e^{-kct}\\
&\qquad+\frac{2(f-kc)\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\\
&\qquad+\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\Bigg]\\
&+\frac{2Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[\frac{\sqrt{\ }\,e^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\\
&\qquad-\frac{\sqrt{\ }\,e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\\
&\qquad-\frac{(f-kc)e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\Bigg]\\
&+\frac{P}{H}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[B_s\sin\frac{s\pi c}{H}t+E_s\cos\frac{s\pi c}{H}t
\end{aligned}$$

$$+A_s e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t-E_s e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$+\frac{P}{H}\frac{2k\dfrac{s\pi}{H}}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[E_s\sin\frac{s\pi c}{H}t-B_s\cos\frac{s\pi c}{H}t$$

$$+A'_s e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+B_s e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{2P}{H}\frac{kc}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\Bigg[\frac{(f-kc)te^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-kct}$$

$$+\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t$$

$$-\frac{2(f-kc)\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi\,D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{2P}{H}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[\frac{(f-kc)e^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}+\frac{(\sqrt{\ })e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t$$

$$-\frac{(f-kc)e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]. \tag{42}$$

但し A_s, A'_s, E_s, B_s は第2節に示してある.

(iii) $\dfrac{H}{c}<t$ なる場合

$$\phi_s=-\frac{2Pfe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta(x)d\xi$$

$$-\frac{2Pfe^{-ft}}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\int_{H/c}^{t}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta'(x)d\xi$$

$$+\frac{2Pe^{-ft}}{H}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta(x)d\xi$$

$$+\frac{2Pe^{-ft}}{H}\int_{H/c}^{t}e^{f\xi}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\theta'(x)d\xi \tag{43}$$

となるが，$\theta(x)$ は（41）で表されており，$\theta'(x)$ は次の如し．

$$\theta'(x)=\int_0^H(c\xi-x)e^{-k(c\xi-x)}\cos\frac{s\pi x}{H}dx\,. \tag{44}$$

(43) を解くと次の様になる．

$$\phi_s=-\frac{Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\left(k^2-\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\left[A_s(-)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.$$

$$+E_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$\left.-A_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t+E_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\right]$$

$$-\frac{Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{2k\frac{s\pi}{H}}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\left[-(-)^sB_se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{f}\right)\right.$$

$$+A_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{f}\right)$$

$$\left.+B_se^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t-A_se^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\right]$$

$$+\frac{2Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{kc}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\left[\frac{\sqrt{}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{})^2\}}\cdot\right.$$

$$\cdot\left\{\frac{H}{c}-\frac{2(f-kc)}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{})^2\}}\right\}e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+\left\{(f-kc)\frac{H}{c}-\{(f+kc)^2-(\sqrt{})^2\}\right\}\frac{e^{-kH-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{})^2\}}\cdot$$

$$\cdot\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{})^2\}e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{})^2\}^2}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t$$

$$\left.+\frac{2(f-kc)\sqrt{}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{})^2\}^2}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}t\right]$$

$$+\frac{2Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^5+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\left[\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.$$

$$+\frac{(f-kc)}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-\frac{\sqrt{\ }\,e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t$$

$$\left.-\frac{(f-kc)e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\right]$$

$$-\frac{2Pf\,\{(-1)^s-1\}kc}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\left[\frac{\sqrt{\ }\,te^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2}-\frac{2(f-kc)\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}e^{-kct}\right.$$

$$+\left\{\frac{2(f-kc)}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{H}{c}\right\}\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)$$

$$+\left\{(f-kc)\frac{H}{c}-\frac{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\right\}\frac{e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cdot$$

$$\left.\cdot\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^4D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)\right]$$

$$+\frac{2Pf}{\sqrt{gs^2\pi^2D-H^2f^2}}\frac{1}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\left\{(-1)^skH-\{(-1)^s-1\}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\right\}\cdot$$

$$\cdot\left[\frac{\sqrt{\ }\,e^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.$$

$$\left.-\frac{(f-kc)e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right]$$

$$+\frac{P}{H}\frac{\left(k^2-\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\dfrac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\left[-A_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.$$

$$+E_s(-1)^se^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+A_s e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t-E_s e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$+\frac{P}{H}\frac{2k\frac{s\pi}{H}}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[-A_s'(-1)^s e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-B_s(-1)^s e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$+A_s' e^{-ft}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t+B_s e^{-ft}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{2P}{H}\frac{kc}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\Bigg[\frac{\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\left\{\frac{H}{c}-2(f-kc)\right\}\cdot$$

$$\cdot\, e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)$$

$$+\left\{(f-kc)\frac{H}{c}-\frac{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2}{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2}\right\}\cdot$$

$$\cdot\,\frac{e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)$$

$$+\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t$$

$$-\frac{2(f-kc)\sqrt{\ }}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}^2}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$-\frac{2P}{H}\frac{\left(k^2-\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)^2}\Bigg[\frac{(f-kc)e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)+kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)$$

$$-\frac{(f-kc)e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t$$

$$+\frac{\sqrt{\ }\,e^{-ft}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\,t\Bigg]$$

$$
\begin{aligned}
&+\frac{2P}{H}\frac{\{(-1)^s-1\}kc}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\left[\left\{\frac{2(f-kc)}{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2}-\frac{H}{c}\right\}\cdot\right.\\
&\qquad\cdot\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)\\
&\quad+\left\{\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{H}{c}(f-kc)\right\}\cdot\\
&\qquad\cdot\frac{e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(\frac{H}{c}-t\right)\\
&\quad\left.+\frac{(f-kc)te^{-kct}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}-\frac{\{(f-kc)^2-(\sqrt{\ })^2\}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}e^{-kct}\right]\\
&+\frac{2P}{H}\frac{1}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}\left\{(-1)^skH+\frac{(-1)^s\left(k^2-\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}{\left(k^2+\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)}-\left(k^2-\frac{s^2\pi^2}{H^2}\right)\right\}\cdot\\
&\qquad\cdot\left[\frac{\sqrt{\ }\,e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\right.\\
&\qquad-\frac{(f-kc)e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}\cos\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}\left(t-\frac{H}{c}\right)\\
&\qquad\left.+\frac{(f-kc)}{\{(f-kc)^2+(\sqrt{\ })^2\}}e^{-f\left(t-\frac{H}{c}\right)-kH}\right]. \qquad (45)
\end{aligned}
$$

(42) 及び (45) なる ϕ_s を用ひて (39) で示される氣壓變化の移動に伴つて生ずる湖水の運動を論じ得る事は第 2 節と同様である.

第 3 章

深さが一定 D であり，幅 $b(x)$ が $\gamma+\delta x$ で示される梯形湖の場合は，

$$
\begin{aligned}
\chi_s(x)=&\,Y_1\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_1)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}J_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}\\
&-J_1\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_1)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}Y_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}=V_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}
\end{aligned}
$$

なる $\chi_s(x)$ を利用する事によつて研究を進める事が出來る.

但し上式に於て λ_s は $\left[\frac{\partial}{\partial x} V_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1 D}}\right\}\right]_{x=h_2}=0$ の第 s 番目の根を表はしてゐる.

又幅が一定 B で，深さ $h(x)$ が $a+bx$ で示される湖内の運動は

$$\begin{aligned}\chi_s(x)\equiv W_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\} &= Y_1\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_1}\right\}J_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}\\ &\quad -J_1\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_1}\right\}Y_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}\end{aligned}$$

によつて解き得る. 但し λ_s は $W_1\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_2}\right\}=0$ の第 s 番目の根である.

著者の研究は昭和９年９月 21 日の颱風の爲め生じた大阪灣內の海水運動に關する寺田學士の研究4) 竝びにこの颱風による琵琶湖の水位變化に關する高橋所員の研究5) に負ふ所大であつて，玆に兩氏に對し感謝の意を表す.

4） 寺田一彦　前出

5） 高橋龍太郎　地震研究所彙報　別册 2 (1935), 40.

---

1. *On the Motion of Water in a Lake of Variable Section Generated by a Travelling Atmospheric Pressure.*

By Genrokuro NISHIMURA,

Earthquake Research Institute.

Using Stokes' method, I solved the long wave equation and obtained a general expression for the motion of water in a lake of variable section due to a travelling atmospheric pressure. I shall, on another occasion, study the motion of the water in the Bay of Oosaka generated by the typhoon that swept the Kwansai District of Nippon on September 21, 1934.

---

2. 風に因つて生ずる湖水の運動

地震研究所　西村源六郎

（昭和10年1月15日發表 — 昭和10年1月30日受理）

緒　言

風によつて生ずる湖水の運動に就て數學的の研究は可なり多いが，最近では日高博士の論文[1]や竹上學士[2]の研究を擧げる事が出來る．著者は水中の壓力は單に靜力頭に等しく，重力方向の水分子の加速度は考へなくてもよい場合に就て湖底では全然摩擦抵抗がないとして計算を行ひ，2軸的な湖水の運動問題を研究してゐる．第1章では，幅，深さが變化してゐる湖に就て一般的な解を求め，第2，第3，及び第4章では具體的な形の湖に就て研究してある．特に第4章では深さ一定な長方形湖に就て風力の移動する場合を計算し，昭和9年9月21日室戸颱風による大阪灣內海水の運動を論ずるに必要な基礎解を求めてある．

第1章　一　般　解

海水の粘性係數を μ，密度を ρ，水分子の水平方向の變位，速度を夫々 ξ，u とし，重力による加速度を g とする時はオイラーの運動式として，海水は次のものを滿足する運動をしなければならない．

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial y}\left(\mu\frac{\partial u}{\partial y}\right)-2f\frac{\partial \xi}{\partial t}-g\frac{\partial \eta}{\partial x}. \tag{1}$$

(1)[3] に於て f は水平方向の速度に比例した運動抵抗があると考へた場合の抵抗係數である．倘直角坐標 (x, y) の原點は靜止水面に置き，x は水平方向，y は垂直方向で上向きを正にとつてゐる．η は勿論靜止面からの上昇量を表はしてゐる．湖の幅及び深さは單に x 軸のみに關して變化するとしてこれを夫々 $b(x)$，$h(x)$ とおく時，海水

---

[1] 日高孝次　中央氣象臺歐文彙報 7 (1934)，233～244.

[2] 竹上藤七郎　京都帝大理學部紀要 17 (1934)，305～318.

[3] 式(1)の右邊第1項さ第3項さを考へてみるに，第3項は水中の壓力を p さする時は，$\frac{\partial p}{\partial x}=\rho g\frac{\partial \eta}{\partial x}$ なる關係より誘導したものであつて，これは $\frac{\partial u}{\partial y}=0$ を意味してゐる．卽ち第3項は第1項さ相入れない關係にある事が氣付かれる．從つて風による湖水の運動を論ずるにはオイラーの運動式に於て上下方向の加速度も考へに入れて問題を取扱はなければならない事がわかる．この問題は他日論ずる考であるが，茲では式(1)で滿足しておく事さする．

流れの連續方程式として，

$$\frac{\partial\eta}{\partial t}=-\frac{1}{b(x)h(x)}\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)u\Big\}dy \tag{2}$$

を得．本研究での境界條件としては，$x=h_1$ 及び $x=h_2$ に於て

$$\frac{\partial\eta}{\partial x}=0 \tag{3}$$

であり，$y=0$ なる水面では

$$\mu\frac{\partial u}{\partial y}=-f(x,t), \tag{4}$$

又湖底 $y=-h$ では

$$\mu\frac{\partial u}{\partial y}=0. \tag{5}$$

尙初めの條件としては $t\leqq 0$ に於て

$$\eta=0,\quad \frac{\partial\eta}{\partial t}=0. \tag{6}$$

條件（4）は風による水平方向の分力 $f(x,t)$ が水の剪應力に釣合ふ條件であり，(5) は，湖底面では單に垂直方向の靜壓力 $\rho g(\eta-y)+p_0$ のみ作用して，水平方向の水の運動は全然自由であると云ふ事を意味してゐる．

さて (1) より

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial t}\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)u\Big\}dy&=\frac{\mu}{\rho}\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\Big\}dy\\ &-2f\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)u\Big\}dy-g\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\Big\}dy\end{aligned} \tag{1)'$$

なる關係式を得る事が出來る．これに (2) なる連續方程式を代入する時は，

$$\begin{aligned}\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}&=\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\Big\}+2f\frac{\partial\eta}{\partial t}\\ &+\frac{\mu}{\rho h(x)b(x)}\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{h(x)b(x)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\Big\}dy.\end{aligned} \tag{1)''$$

玆に於て，水平速度 u に就ては

$$u=X(x,t)\,Y(y)$$

なる關係で表されると假定する時，(1)″ の右邊第 3 項に關しては水面 $y=0$，湖底面 $y=-h$ に於ける條件（4）及び（5）より

$$\int_{-h}^{0}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right\}dy=\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(xb)(x)\,X(x,t)\frac{dY(0)}{d0}\right\}$$

$$-\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)X(x,t)\frac{dY(-h)}{dh}\right\}$$

$$=\frac{1}{\mu}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,t)\right\}.$$

この結果を (1)″ に代入して水面の變化を示めす η に關する釣合式として[4]

$$\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}=\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\right\}-2f\frac{\partial\eta}{\partial t}$$

$$-\frac{1}{\rho}\frac{1}{h(x)b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,t)\right\} \tag{7}$$

を得．玆に於て（7）を（3）及び（6）の條件で解く事次の如し．

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right\}+\frac{\lambda_s^2}{h_1}\chi_s(x)=0 \tag{8}$$

の解 $\chi_s(x)$ は $x=h_1$ 及び $x=h_2$ に於て夫々

$$\left[\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right]_{x=h_1}=0\,,\quad\left[\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right]_{x=h_2}=0 \tag{9}$$

を滿足する時は，直交函數である事は容易に證明が出來る．（8）に於ける λ_s は（9）で決定される常數である．從つて上昇量 η は $\chi_s(x)$ でその級數に展開が出來て，

$$\eta=\sum_{s=1}^{\infty}A_s\chi_s(x) \tag{10}$$

とおく事が出來る．勿論

$$A_s=\frac{\int_{h_1}^{h_2}b(x)\eta(x,t)\chi_s(x)dx}{\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx} \tag{11}$$

---

[4] 釣合式 (7) を得るには高橋助教授の考へに負ふ所大である．

である．又 $\dfrac{1}{b(x)}\dfrac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\dfrac{\partial\eta}{\partial x}\right\}$ も展開出來て

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\right\}=-\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s^2 A_s}{h_1}\chi_s(x) \tag{12}$$

となる．(12) を出すには，(3) 及び (9) を用ひてゐる．又 $\dfrac{\partial\eta}{\partial t}$，$\dfrac{\partial^2\eta}{\partial t^2}$ も夫々展開出來て

$$\frac{\partial\eta}{\partial t}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{dA_s}{dt}\chi_s(x),\qquad \frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{d^2A_s}{dt^2}\chi_s(x) \tag{13}$$

を得．又 $\dfrac{1}{h(x)b(x)}\dfrac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,t)\right\}$ も $\chi_s(x)$ で展開する時は，その級數の係數は

$$\frac{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}\frac{1}{h(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,t)\right\}\chi_s(x)dx}{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)\,dx} \tag{14}$$

となる．(10)，(11)，(12)，(13)，(14) を利用して，(7) より

$$\frac{d^2A_s}{dt^2}+2f\frac{dA_s}{dt}+g\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s$$

$$=\frac{1}{\rho}\frac{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}\frac{1}{h(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,t)\right\}\chi_s(x)dx}{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx} \tag{15}$$

を得．A_s を $t\leqq 0$ なる時 (6) なる條件，即ち

$$A_s=0\,,\quad \frac{dA_s}{dt}=0 \tag{16}$$

を滿足する樣に解き，η を求める時は

$$\eta=-\frac{1}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\phi_s(t)\chi_s(x)}{\sqrt{\dfrac{g}{h_1}\lambda_s^2-f^2}\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx}. \tag{17}$$

但し

$$\phi_s(t)=e^{-ft}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{g}{h_1}\lambda_s^2-f^2}\,(t-\xi)\,d\xi\int_{h_1}^{h_2}\frac{1}{h(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{h(x)b(x)f(x,\xi)\right\}\chi_s(x)dx \tag{18}$$

である．(17) を利用して具體的に湖の形，即ち $b(x)$ 及び $h(x)$ を與へて湖水の運動式を求めておく．

第2章　深さ D, 長さ H なる梯形湖内の水の運動

深さ D なる梯形湖に於て，

$$b(x)=\gamma+\delta x \tag{19}$$

とする時は，(8) の解で (9) を滿足するものは次の如くなる．

$$\begin{aligned}\chi_s(x)&\equiv V_0\left(\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right)\\&=Y_1\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_1)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}J_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}-J_1\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_1)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}Y_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}.\end{aligned} \tag{20}$$

但し λ_s は
$$V_1\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_2)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}=0 \tag{21}$$

の第 s 番目の正根である．然る時は

$$\begin{aligned}\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)dx=\Bigg[&(\gamma+\delta h_2)^2V_0^2\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_2)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}\\&-(\gamma+\delta h_1)^2V_0^2\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta h_1)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}\Bigg]\end{aligned} \tag{22}$$

となり，從つて求むる上昇量 η は次の如し．

$$\eta=-\frac{2\sqrt{h_1}\delta}{\rho\sqrt{g}}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\phi_s(t)V_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}}{\sqrt{\frac{g}{h_1}\lambda_s^2-f^2}\left[(\gamma+\delta x)^2V_0^2\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}\right]_{h_1}^{h_2}} \tag{23}$$

但し

$$\begin{aligned}\phi_s(t)=e^{-ft}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{g}{h_1}\lambda_s^2-f^2}(t-\xi)\\\cdot\int_{h_1}^{2h}\frac{\partial}{\partial x}\Big\{(\gamma+\delta x)f(x,\xi)\Big\}V_0\left\{\frac{\lambda_s(\gamma+\delta x)}{\delta\sqrt{h_1D}}\right\}dxd\xi.\end{aligned} \tag{24}$$

第3章　幅 B, 長さ H, 深さが直線的に變化する湖内の運動

今深さ $h(x)=a+bx$ とする時は，(8) の解で (9) を滿足するものは次の如し．

$$\chi_s(x)\equiv W_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}$$

$$=Y_1\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_1}\right\}J_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}$$

$$-J_1\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_1}\right\}Y_0\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}. \tag{25}$$

但し λ_s は $W_1\left\{\frac{3\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bh_1}\right\}=0$ の第 s 番目の正根である. これによつて自由振動週期は決定される. 叉ロンメルの公式を利用して,

$$\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx=\frac{B}{b}\left[(a+bx)W_0^2\left\{\frac{2\lambda_s}{b\sqrt{h_1}}\sqrt{a+bx}\right\}\right]_{x=h_1}^{x=h_2} \tag{26}$$

を得. 從つて此等の結果を (17), (18) に代入する時は水面の上昇運動を決定する事が出來る.

第 2, 第 3 章に於ける $f(x,t)$ の形を與へて, 水の運動の具體的な性質の研究は次に讓つておく.

第4章　深さ, 幅一定なる長方形湖內の運動

長方形湖の深さを D, 幅を B, そして長さを H とする時は, 式 (8) を滿足し, (9) に適する $\chi_s(x)$ は次の如くなる.

$$\chi_s(x)=\cos\frac{s\pi}{H}(x-h_1),\quad \lambda_s=s\pi\frac{\sqrt{h_1D}}{H}. \tag{27}$$

そして $\int_{h_1}^{h_2} b(x)\chi_s^2(x)dx=\frac{BH}{2}$ となり, (17) より

$$\eta=\frac{2}{\rho}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\phi_s(t)\cos\frac{s\pi}{H}x}{\sqrt{s^2\pi^2gD-f^2H^2}} \tag{28}$$

であつて, $$\phi_s(t)=e^{-ft}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^H\frac{\partial}{\partial x}f(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi. \tag{29}$$

但し計算の都合上, 坐標 (x) の原點は $x=h_1$ に移してある.

今颱風によつて起される湖水の運動問題として, これを應用してみる. さて $f(x,t)$ の强さは風速の 2 乘に比例してゐると考ふべきであり, 叉颱風の移動と共に移動し且

つその分布範圍は湖の長さ H，幅 B に比しては遙かに大なりと考へて，$f(x,t)$ を次の形で表はす事とする．

$$f(x,t)=\varphi_1(x,t)+\varphi_2(x,t). \tag{30}$$

但し $\varphi_1(x,t)$ に就ては，

$$\left.\begin{aligned}&0<q(x-ct)\ \text{なる間は，}\quad \varphi_1(x,t)=0\,,\\&0>q(x-ct)>-\pi\ \text{なる間では，}\\&\qquad\qquad \varphi_1(x,t)=A[2\sin q(x-ct)-\sin 2q(x-ct)],\\&-\pi>q(x-ct)\ \text{では又}\ \varphi_1(x,t)=0\end{aligned}\right\} \tag{31}$$

であり，$\varphi_2(x,t)$ に就ては，

$$\left.\begin{aligned}&-\pi<q(x-ct)\ \text{の間では，}\quad \varphi_2(x,t)=0,\\&-\pi>q(x-ct)>-2\pi\ \text{なる間では，}\\&\qquad\qquad \varphi_2(x,t)=B[2\sin q(x-ct)-\sin 2q(x-ct)],\\&-2\pi>q(x-ct)\ \text{の時は，}\\&\qquad\qquad \varphi_2(x,t)=0\end{aligned}\right\} \tag{31$'$}$$

なる關係にあるものとする．即ち $\varphi_1(x,t)$ は $\dfrac{\pi}{q}$ なる長さをもち c なる速さで湖面上を移動し，$\varphi_2(x,t)$ も $\dfrac{\pi}{q}$ なる長さをもつて c なる速さで $\dfrac{\pi}{q}$ なる相の後れをもつて，$\varphi_1(x,t)$ に續いて移動するとする．$\varphi_1(x,t)$ は $t=0$ より湖上に現はれるが $\varphi_2(x,t)$ は $t=\dfrac{\pi}{qc}$ まで現はれて來ない様にしてある．(31)，(31)$'$ で結ばれた (30) による (28) 或は (29) の解を求めるには

(i) $t<0$，(ii) $0<t<H/c$，(iii) $H/c<t<\pi/qc$，(iv) $\pi/qc<t<\pi/qc+H/c$，(v) $\pi/qc+H/c<t<2\pi/qc$；(vi) $2\pi/qc<t<2\pi/qc+H/c$ 及び (vii) $2\pi/qc+H/c<t$ なる 7 個の時間的な區分に就て研究すべきである．

（i） $t<0$ なる場合には全然風の影響が湖水面上に現はれないから $f(x,t)=\varphi_1(x,t)+\varphi_2(x,t)=0$．故に $\phi_s=0$．（η の式は略しておく．）

（ii） $0<t<H/c$ なる區間では

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^t e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}\,dx\,d\xi \tag{32}$$

によつて解決する事が出來る.

（iii） $H/c<t<\pi/qc$ なる區間では

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{H/c}^{t}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi \tag{33}$$

となる.

（iv） $\pi/qc<t<\pi/qc+H/c$ なる區間では（31）の $\varphi_1(x,t)$ の他に（31）′ の $\varphi_2(x,t)$ が現はれて來て次の樣になる.

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{H/c}^{\pi/qc}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{t}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/q}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{t}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi. \tag{34}$$

（v） $\pi/qc+H/c<t<2\pi/qc$ なる區間では $\varphi_1(x,t)$ はなくなり，たゞこの爲めに起された自己振動が殘り，この上に $\varphi_2(x,t)$ の影響が重つて來る．即ち

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^{H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{H/c}^{\pi/qc}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c}e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/q}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc+H/c}^{t} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi. \qquad (35)$$

(vi) $2\pi/qc<t<2\pi/qc+H/c$ なる區間では次の積分を求めればよい事となる．

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^{H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{H/c}^{\pi/qc} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/q}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{\pi/qc+H/c}^{2\pi/qc} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{2\pi/qc}^{t} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/q}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi. \qquad (36)$$

(vii) $2\pi/qc+H/c<t$ なる時は全然 $\varphi_1(x,t)$ もなくなり湖水の運動はたゞ $\varphi_1(x,t)$ 及び $\varphi_2(x,t)$ で起された自己振動のみとなつて來る．その關係は次の如し．

$$\phi_s=e^{-ft}\int_0^{H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$+e^{-ft}\int_{H/c}^{\pi/qc} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_0^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{s\pi x}{H}dxd\xi$$

$$
\begin{aligned}
&+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/qc}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_1(x,\xi)\cos\frac{8\pi x}{H}dxd\xi\\
&+e^{-ft}\int_{\pi/qc}^{\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{0}^{c\xi}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{8\pi x}{H}dxd\xi\\
&+e^{-ft}\int_{\pi/qc+H/c}^{2\pi/qc} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}-f^2}(t-\xi)\int_{0}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{8\pi x}{H}dxd\xi\\
&+e^{-ft}\int_{2\pi/qc}^{2\pi/qc+H/c} e^{f\xi}\sin\sqrt{\frac{gs^2\pi^2D}{H^2}f^2}(t-\xi)\int_{c\xi-\pi/q}^{H}\frac{\partial}{\partial x}\varphi_2(x,\xi)\cos\frac{8\pi x}{H}dxd\xi. \qquad (37)
\end{aligned}
$$

以上 (32)～(37) の積分を求める事は容易であるが，實際問題に就て次の論文で研究する事としてゐるのでその時まで略しておく.

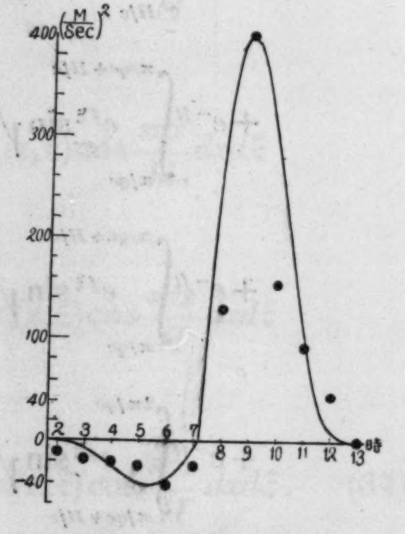
尙昭和 9 年 9 月 21 日に襲來せる颱風に就て，大阪測候所での暴風觀測による風速[5] V の 2 乘を圖示すると第 1 圖の樣になるが，これに本計算に於ける (31), (31)′ による $\varphi_1(t)$, $\varphi_2(t)$ を同じく第 1 圖に示めすと曲線となる.

但し

$$\varphi_1(t)=-\ 32\,(2\sin t-\sin 2t),$$

$$\varphi_2(t)=-310\,(2\sin t-\sin 2t).$$

可なり實際の觀測と一致さす事が出來るので，これに就て，大阪灣等の風による海水の運動を具體的に研究し發表する事にしてゐる.



第 1 圖　黑點は觀測によるものであり，曲線は $-\ 32\,(2\sin t-\sin 2t)$ 及び $-310\,(2\sin t-\sin 2t)$ を示めす.

---

[5] この V^2 は中野理學士によつたもので，V は SW 分速度のみをさり SW 方向を正，NE 方向を負さしてゐる.

中野猿人　科學 4 (1934), 461.

2. *On the Motion of Water Generated by Winds in a Lake of Variable Section.*

By Genrokuro NISHIMURA,

Earthquake Research Institute.

I solved the long wave equation and obtained a general expression for the motion of water generated by winds in a lake of variable section. I shall, on a future occasion, use the mathematical results thus obtained in studying the water motion in the Bay of Oosaka caused by the typhoon that swept the Kwansai District of Nippon on September 21, 1934.

3. 昭和9年9月21日の颱風に因る琵琶湖の水位變化

地震研究所　高橋龍太郎

（昭和9年11月20日發表—昭和10年1月30日受理）

1. 昭和9年9月21日京阪地方を襲ひ，四國，近畿，中國地方に多大の損害を及ぼして富山灣方面に拔けた大颱風は，同日午前8~9時頃琵琶湖上を通過したので其れに伴つて第1圖に示す如き湖水の大なる水位變化を起したのである．

筆者は理論的に此樣な颱風に因つて如何なる周期，如何なる振幅の水位變化及び靜振が誘發されるであらうかを計算し，其れが實際に觀測されたものと如何なる程度に於て合致し，又如何なる點に於て相違するかを調べ，其の相違が如何なる原因より來るかを探求して見やうと思ふ．

此の計算方法は少しく變形すれば，大阪灣の如き殆んど陸地に依つて圍まれてゐる海灣にも應用し得るから，颱風が如何にして高潮又は風津浪を生ずるかと云ふ問題の手掛りを與へるものと言へやう1)．計算は先づ最初に氣壓の影響のみを取扱ひ，次に風に因る水位變化を取扱ふ豫定である．

琵琶湖の湖水學的研究に就ては既に海洋氣象臺に依つて行はれたものがあり，其の大部な報告は同臺彙報2)として發行されてゐる．本論文中の琵琶湖の深度，其他の材料は殆んど同報告に依つた．同湖水の靜振に就ては既に本多・中村博士3)の觀測，岡田・藤原博士外一名4)の雷雨に伴つて起つた湖水の靜振に關する研究がある．

前者は主として實際の觀測によつて靜振の周期を調査し，模型實驗によつて其の振動のモードを決定しやうとしたものであり，後者は雷雨によつて起された湖水の靜振をフーリエー級數に依つて表はされるものとし，湖水に働く力として（イ）氣壓の急激なる上昇によるもの，（ロ）雨滴の湖面に落下する時の衝擊，（ハ）降雨量が湖面一樣に分布しない爲の壓力差，（ニ）風の湖面に對する衝擊力，（ホ）雷雲と湖水との間に働

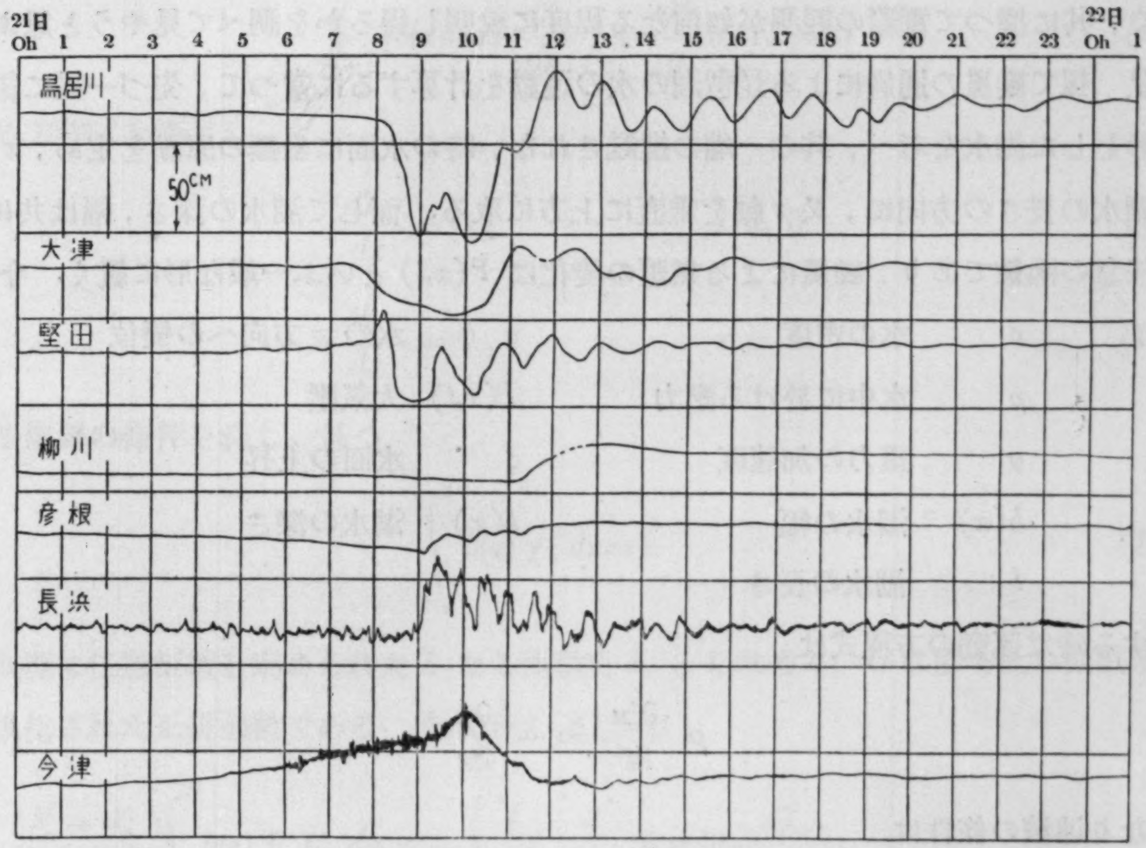
---

1) 最近寺田一彦氏は大阪灣を等深矩形の湖盆として同樣の計算を實行された．

2) 海洋氣象臺彙報 8 (1926).

3) 東京帝國大學理科報告 第28卷.

4) 日本數學物理學會記事 [ii], 7 (1914), 210~221.



第　1　圖

く電氣力の5を考へ，其れを時と場所の函數として，フーリエー級數の値を數學的に求めて觀測値と同じ order になる事を述べたものである．

次に前記海洋氣象臺彙報に於ては靜振の觀測，數ヶ所に於ける同時觀測を行つた結果，大體次の結論を得て居る．

1）　周期 70 分内外の振動は，今津，竹生島，和邇に現れて，其の位相が逆である．彦根には現れない．

2）　周期 36 分内外の振動は今津，彦根に現はれるが其の發現回數は少ない．

3）　彦根と今津とには殆んど毎日周期 30 分内外の振動が現れる．而して位相が逆である．

4）　沿岸諸所に現れる 25 分〜10 分の周期の振動は局部的振動である．

尙此の外，今回の颱風の際にも表れた 300〜270 分の周期を持つた振動をも觀測して其の説明を試みてゐるが首肯致し難い所が多い．

又 70 分振動は湖北部のみの基本振動であるとしてゐるが，此の振動は大津，堅田等の湖南部に於ても本多・中村博士等に依つて觀測されてゐる事と合致しない．然るに一方本多・中村博士は此れを以て湖水全體としての基本振動であるとして居る．

筆者は以下に於て，琵琶湖に起る可き靜振の周期及モードを計算に依つて求め，次に其れを基礎として，9月21日の颱風によつて如何なる靜振が起り得るかを計算して

見て，共に據つて實際の觀測が如何なる程度に說明し得るかを調べて見やうと思ふ.

2. 扨て颱風の通過による琵琶湖の水の運動を計算するに當つて，先づ一般に細長い形をした湖水を考へ，其の一端の攪亂されない時の水面に坐標の原點を定め，x 軸を湖水の長さの方向に，又 z 軸を垂直に上方に取る．而して湖水の深さ，幅は共に x の任意の函數であり，颱風による氣壓の變化は $P(x,t)$ といふ一般な形に置く．今

ρ	水の密度	u	水の x 方向への變位
p	水中に於ける壓力	$P(x,t)$	大氣壓
g	重力の加速度	ζ	水面の上昇
$b(x)$	湖水の幅	$h(x)$	湖水の深さ
l	湖水の長さ		

とする時は運動の方程式は

$$\rho\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=-\frac{\partial p}{\partial x} \tag{1}$$

となり連續の條件は

$$\zeta=-\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}[b(x)h(x)u] \tag{2}$$

となる．然るに

$$p=P(x,t)+\rho g(\zeta-z) \tag{3}$$

であるから運動の方程式は

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=-g\frac{\partial\zeta}{\partial x}-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial x} \tag{4}$$

となる．今

$$u=-\frac{\partial\phi}{\partial x} \tag{5}$$

なる變位ポテンシアルを導入すると (4) から次の式を得る.

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}=g\zeta+\frac{1}{\rho}P. \tag{6}$$

但し此時に出て來る t の函數は p の內に押込んだ.

此式は又 (2) を用ひて次の樣にも書ける.

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}=\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\Big[b(x)h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big]+\frac{1}{\rho}P. \tag{7}$$

此の微分方程式を解く爲に

$$\frac{d}{dx}\left[b(x)h(x)\frac{d\chi_s}{dx}\right]+\frac{\lambda_s^2}{g}b(x)\,\chi_s=0 \tag{8}$$

なる方程式を滿足し，

$$\frac{d\chi_s}{dx}=0\,, \qquad x=0 \tag{9}$$

$$\frac{d\chi_s}{dx}=0\,, \qquad x=l \tag{10}$$

なる境界の條件を滿し，且つ

$$\int_0^l b(x)\,\chi_s^2\,dx=1 \tag{11}$$

なる樣に任意恆數を定められた χ_s なる函數と λ_s とを求める．χ_s は即ち此の振動系の正規化された正規函數である．然る時は（8）から

$$\frac{(\lambda_r^2-\lambda_s^2)}{g}\int_0^l b(x)\,\chi_r\,\chi_s\;dx=-\int_0^l\left\{\chi_s\frac{d}{dx}\left[b(x)\,h(x)\frac{d\chi_r}{dx}\right]\right.$$

$$\left.-\chi_r\frac{d}{dx}\left[b(x)\,h(x)\frac{d\chi_s}{dx}\right]\right\}dx=b(x)\,h(x)\left(\chi_r\frac{d\chi_s}{dx}-\chi_s\frac{d\chi_r}{dx}\right)\Bigg|_0^l \tag{12}$$

なる關係を得，(9)（10）によつて（12）の右邊は消失するから $r\neq s$ ならば

$$\int_0^l b(x)\,\chi_r\,\chi_s\,dx=0 \tag{13}$$

なる關係が得られる．即ち χ_s ，χ_r は直交關係を有する．又（8）式より直ちに得られる通り

$$\frac{\lambda_s^2}{g}\int_0^l b(x)\,\chi_s\,dx=-\int_0^l\frac{d}{dx}\left(b(x)\,h(x)\frac{d\chi_s}{dx}\right)dx$$

$$=-b(x)h(x)\frac{d\chi_s}{dx}\Bigg|_0^l \tag{14}$$

であるから，(9)，(10) に依り $\lambda_s\neq 0$ ならば

$$\int_0^l b(x)\,\chi_s\,dx=0 \tag{15}$$

である．$\lambda_s=0$ の場合は靜力學的場合で，靜氣壓の掛つてゐる場合に相當するから今は考へない．

以上（11），（13），（15）により $0\sim l$ の範圍に於ける x の任意の函數 $f(x)$ は

$$f(x)=C_0+\sum_{s=1}^{\infty}C_s\chi_s \tag{16}$$

なる形に展開出來る事が判る．但し C_0 は恆數で

$$C_0=\frac{\int_0^l b(x)\,f(x)\,dx}{\int_0^l b(x)\,dx} \tag{17}$$

であり，C_s は

$$C_0=\int_0^l b(x)\,f(x)\,\chi_s\,dx \tag{18}$$

である．

今

$$\phi=\sum_{s=1}^{\infty}A_s\chi_s \tag{19}$$

とすれば

$$A_s=\int_0^l b(x)\,\phi\chi_s\,dx, \tag{20}$$

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{d^2A_s}{dt^2}\chi_s, \tag{21}$$

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left[b(x)\,h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s\int_0^l\frac{\partial}{\partial x}\left[b(x)\,h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]\chi_s dx \tag{22}$$

となる．然るに（19），（8），（11），（13），により

$$\begin{aligned}\int_0^l\frac{\partial}{\partial x}\left[b(x)\,h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]\chi_s dx&=\sum_{s=1}^{\infty}A_r\int_0^l\frac{d}{dx}\left[b(x)\,h(x)\frac{d\chi_r}{dx}\right]\chi_s\,dx\\&=-\sum_{r=1}^{\infty}\frac{\lambda_r^2}{g}A_r\int_0^l b(x)\,\chi_r\,\chi_s\,dx\\&=-\frac{\lambda_s^2}{g}A_s\end{aligned} \tag{23}$$

であるから（22）は

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left[b(x)h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]=-\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s^2}{g}\,A_s\chi_s \tag{24}$$

となる．次に $P(x,t)$ を展開するに當つて

$$P(x\,t)=P_0(t)+P'(x,t) \tag{25}$$

とすれば

$$P(x,t)=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s\int_0^l P(x,t)\,b(x)\,\chi_s(x)\,dx$$

$$=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s\int_0^l P'(x,t)\,b(x)\,\chi_s(x)\,dx$$

$$=\sum_{s=1}^{\infty}f_s(t)\,\chi_s \tag{26}$$

となるから，湖上の氣壓が一樣に變化する事は湖水の運動に對して少しも影響がない．(21)，(23)，(26) を (7) に代入すれば χ_s の各々について次の微分方程式を得る．

$$\frac{d^2A_s}{dt^2}+\lambda_s^2\,A_s=\frac{1}{\rho}f_s(t). \tag{27}$$

此の解は一般に

$$A_s=\frac{1}{\rho\lambda_s}\int^t f_s(\xi)\sin\lambda_s(t-\xi)\,d\xi+A\cos\lambda_s t+B\sin\lambda_s t \tag{28}$$

となり，第１項は强制振動を，第２，第３項は自由振動を示すが，若し $t=0$ の時に湖水が靜止してゐたとすれば $t=0$ の時 $\frac{dA_s}{dt}=0$，$A_s=0$ で

$$A\cos\lambda_s t+B\sin\lambda_s t=\frac{1}{\rho\lambda_s}\cos\lambda_s t\int^0 f_s(\xi)\sin\lambda_s\xi\,d\xi-\frac{1}{\rho\lambda_s}\sin\lambda_s t\int^0 f_s(\xi)\cos\lambda_s\xi\,d\xi$$

$$=-\frac{1}{\rho\lambda_s}\int^0 f_s(\xi)\sin\lambda_s(t-\xi)\,d\xi \tag{29}$$

となるから

$$A_s=\frac{1}{\rho\lambda_s}\int_0^t f_s(\xi)\sin\lambda_s(t-\xi)\,d\xi$$

$$=\frac{1}{\rho\lambda_s}\int_0^t\sin\lambda_s(t-\eta)\,d\eta\int_0^l P(\xi,\eta)\,b(\xi)\,\chi_s(\xi)\,d\xi \tag{30}$$

となり ζ は (2) 及 (24) より

$$\zeta=-\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s^2}{g}A_s\,\chi_s$$

$$=-\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s\chi_s}{\rho g}\int_0^t \sin\lambda_s(t-\eta)\,d\eta\int_0^l P(\xi,\eta)\,b(\xi)\chi_s(\xi)\,d\xi, \tag{31}$$

又は（26），（27）を（31）に代入して

$$\zeta=\frac{1}{g}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{d^2A_s}{dt^2}\chi_s-\frac{1}{\rho g}P'(x,t). \tag{32}$$

（33）式の右邊の第2項は靜力學的部分であり，第1項は動力學的部分であるが，琵琶湖の大きさが颱風の大きさに較べて可成り小さいので $P'(x,t)$ は高々 2〜3mm. Hg に過ぎないから，（32）の右邊第2項は 5cm 以下になる．故に若し第1項の和の內に他のものに較べて非常に大きな項が二三あれば，ζ の形は其等の項で殆んど決つて來る．即ち或地點で觀測された ζ の記錄に現れてゐる振動は第1項の內の其等の項であると見做し得るのである．

（27）から容易に解る通り $f_s(t)$ の周期が $2\pi/\lambda_s$ に近いもの程 A_s，從つて又 $\frac{d^2A_s}{dt^2}$ が大きくなる筈である．

以上は水と湖岸，湖底との摩擦を考へに入れてゐない計算であるが，琵琶湖の樣に縊れた所がある湖水で，然も其處が或るモードの振動の節附近に當つた場合には，湖壁の摩擦が相當効くであらう．今其の樣な場合を考へ，$R(x)$ を湖水の動水學的半徑とし，摩擦力は

$$2\varepsilon R(x)\frac{\partial u}{\partial t} \tag{33}$$

であるとする．然る時は（7）に相當して

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2}+2\varepsilon R(x)\frac{\partial\phi}{\partial t}-\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left[b(x)h(x)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]=\frac{1}{\rho}P \tag{34}$$

なる式を得る．此の積分を實行するに當つて，今 $\varepsilon \mathrm{R}(x)$ の代りに其の平均値を用ふる事にする．然る時は R_s は一つの s に就ては恆數であるから

$$\frac{\partial\phi}{\partial t}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{dA_s}{dt}\chi_s \tag{35}$$

から，（27）の代りに

$$\frac{d^2A_s}{dt^2}+2k_s\frac{dA_s}{dt}+\lambda_s^2A_s=\frac{1}{\rho}f_s(t) \tag{36}$$

を得，前と同じ條件の下に

$$A_s=\frac{1}{\rho\gamma_s}\int_0^t e^{-k_s(t-\eta)}\sin\gamma_s(t-\eta)\,d\eta\int_0^l P(\xi,\eta)\,b(\eta)\,\chi_s(\xi)\,d\xi, \tag{37}$$

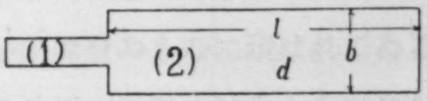
$$\chi_s=\sqrt{\lambda_s^2-k_s^2}$$

を得るから

$$\zeta=-\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s^2\,\chi_s}{\gamma_s\rho g}\int_0^t e^{-k_s(t-\eta)}\sin\gamma_s(t-\eta)\,d\eta\int_0^l P(\xi,\eta)\,b(\xi)\,\chi_s(\xi)\,d\xi \tag{38}$$

となる．勿論此の場合にχ_sの形は實際のモードとは多少違つたものになるが止むを得ない．吾々は暫く(8)式の與へる χ_s を用ふる事にし，次に其れを數値計算によつて求めて見る．

3. 數値計算に入るに先立つて，正規函數 χ_s が大體如何なる函數であるかを計算して置く事も決して無駄ではない．此の爲に今第2圖の様な形を爲した湖水を考へ，(1) 及(2)の部分に關する種々の量を(1)(2)の添數で區別する事とする．然る時は，原點を(1)(2)の繼目に取つて，



第 2 圖

$$\frac{\partial^2\zeta_1}{\partial t^2}=c_1^2\frac{\partial^2\zeta_1}{\partial\lambda^2}\,;\quad c_1^2=gh_1,$$

$$\frac{\partial^2\zeta_2}{\partial t^2}=c_2^2\frac{\partial\zeta_2}{\partial x^2}\,;\quad c_2^2=gh_2$$

なる運動の方程式と

$$\frac{\partial\zeta_1}{\partial x}=0,\qquad x=-l_1,$$

$$\frac{\partial\zeta_2}{\partial x}=0,\qquad x=l_2,$$

$$\zeta_1=\zeta_2,\qquad x=0$$

$$b_1h_1u_1=b_2h_2u_2,\qquad x=0$$

なる境界の條件を得る．今ζ, u の時間に關する項 $\cos(\sigma t+\varepsilon)$ を省略すれば運動の方程式及境界の條件は夫々

$$\frac{d^2\zeta_1}{d\,x^2}+\lambda_1^2\zeta_1=0,\qquad \lambda_1^2=\frac{\sigma^2}{c_1^2},$$

$$\frac{d\zeta_2}{dx^2}+\lambda_2^2\zeta_2=0,\qquad \lambda_2^2=\frac{\sigma^2}{c_2^2},$$

及び

$$\frac{d\zeta_1}{dx}=0,\qquad x=-l_1,$$

$$\frac{d\zeta_2}{dx}=0, \qquad x=l_2,$$

$$\zeta_1=\zeta_2, \qquad x=0,$$

$$\frac{b_1}{\lambda_1^2}\frac{d\zeta_1}{dx}=\frac{b_2}{\lambda_1^2}\frac{d\zeta_2}{dx}, \qquad x=0,$$

となる．最後の條件は，$\frac{b}{\lambda^2}=g\frac{bh}{\sigma^2}$ であるから

$$b_1h_1\frac{d\zeta_1}{dx}=b_2h_2\frac{d\zeta_2}{dx}, \qquad x=0,$$

と書き直せる．從つて

$$\zeta_1=A\cos\lambda_1(x+l_1),$$

$$\zeta_2=B\cos\lambda_2(x-l_2)$$

とすれば運動の方程式と境界の條件の初めの二つが滿足するから，殘りの條件から

$$A\cos\lambda_1 l_1=B\cos\lambda_2 l_2,$$

$$Ab_1h_1\lambda_1\sin\lambda_1 l_1=-Bb_2h_2\lambda_2\sin\lambda_2 l_2.$$

從つて此より

$$b_1h_1\lambda_1\sin\lambda_1 l_1\cos\lambda_2 l_2+b_2h_2\lambda_2\cos\lambda_1 l_1\sin\lambda_2 l_2=0,$$

即ち

$$\frac{b_1h_1}{c_1}\sin\frac{l_1}{c_1}\sigma\cos\frac{l_2}{c_2}\sigma+\frac{b_2h_2}{c_2}\cos\frac{l_1}{c_1}\sigma\sin\frac{l_2}{c_2}\sigma=0$$

を得る．此れより σ の値を求むれば，次に $A:B$ の値を求むる事が出來，正規函數の形が判る．今琵琶湖の實際の値に近いものとして

$$l_1=15000, \qquad l_2=45000,$$

$$b_1=4000, \qquad b_2=12000, \qquad \text{（單位米突）}$$

$$h_1=4, \qquad h_2=50,$$

を取り，時間の單位に分を用ひると $g=35300$, $c_1=376$, $c_2=1330$, $\frac{l_2}{c_2}=40$, $\frac{l_2}{c_2}=34$, $\frac{b_1h_1}{c_1}=43$, $\frac{d_2h_2}{c_2}=451$ を得るから

$$f(\sigma)=43\sin 40\sigma\cos 34\sigma+451\sin 34\sigma\cos 40\sigma$$

$$=247\sin 74\sigma-204\sin 6\sigma$$

なる式の零點を求める事となる．此の式の最初の三つの根は大體

$$\sigma=0{\cdot}0395,\quad 0{\cdot}0908\ \text{及び}\ 0{\cdot}1200$$

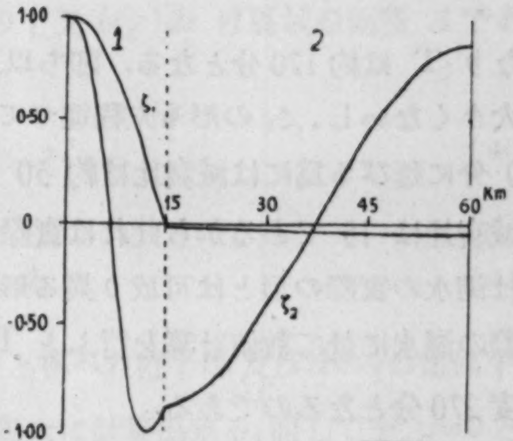
である．従つて此等に相等した週期は夫々

$$T=159,\ 69,\ 52$$

となる．而して是等のσに相當して$\dfrac{A}{B}$は

$$\frac{A}{B}=\frac{\cos 34\sigma}{\cos 40\sigma}=-24{\cdot}6\,;\ +1{\cdot}14\,;\ 65{\cdot}0$$

を得る．是等に相等するζの値は第3圖に示した様なものとなり，週期約159分のものは(2)の部分では殆んど認め難い事となる．69分の週期の振動は從來一部の學者に依つて湖北部の振動であると信ぜられてゐたが實は湖水全體としての第二次振動である事，従つて湖の南部に於て本多，寺田博士等に依つて觀測されたものと同一のものである事を教へるのである．

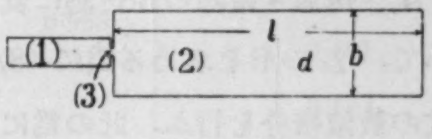


350202

第 3 圖

然る時は第1圖に示した各量水儀の記錄の内，堅田以南のものに現はれてゐる大きな長い週期の振動は何であらうか．前にも述べた通り此の振動は湖水上を颱風が通過したとか，雷雨が通過したとかの激しい攪亂のあつた場合にのみ觀測されるやうであつて，平穩なる天候には現れないのである．又量水記錄からも判る通り此の週期の振動の減衰は非常に急速である．筆者は是等の事實から推して，此の振動は湖水の基本振動であると考へるのである．但し以上の計算では基本振動の周期は159分と出て居るが，湖水の實際の形は基本振動の節の附近で非常に縊れて居る爲と，其の爲に減衰作用が甚しくなつて來る爲と，此の二つの原因によつて實際に於ては週期は非常に延びるのであらう．此の考は此の振動が堅田以南でのみ觀測される事，氣象的攪亂の甚しき時にのみ觀測されるといふ事實とよく調和する様に思はれる．

然らば振動の節の處が縊れてゐる爲にどの位周期が延びるのであるか計算して置く必要がある．今第4圖の様な湖水を考へると前と全く同様な計算によつて振動周期を與へるσは次の式の根である．



第 4 圖

$$\frac{b_1h_1}{c_1}\frac{b_2h_2}{c_2}\sin\frac{l_1}{c_1}\sigma\sin\frac{l_2}{c_2}\sigma\sin\frac{l_3}{c_3}\sigma-\frac{b_1h_1}{c_1}\frac{b_3h_3}{c_3}\sin\frac{l_1}{c_1}\sigma\cos\frac{l_2}{c_2}\sigma\cos\frac{l_3}{c_3}\sigma$$

$$-\frac{b_2h_2}{c_2}\frac{b_3h_3}{c_3}\cos\frac{l_1}{c_1}\sigma\sin\frac{l_2}{c_2}\sigma\cos\frac{l_3}{c_3}\sigma-\left(\frac{b_3h_3}{c_3}\right)^2\cos\frac{l_1}{c_1}\sigma\cos\frac{l_2}{c_2}\sigma\sin\frac{l_3}{c_3}\sigma=0.$$

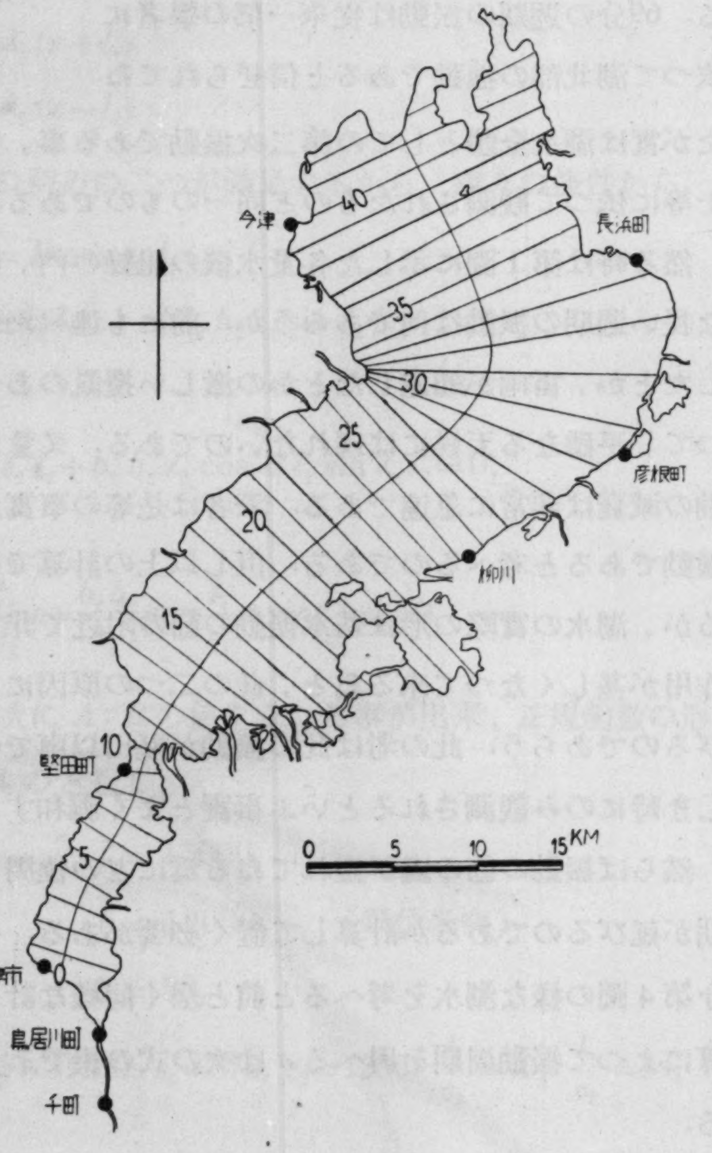
此の式の $l_1, h_1, b_1, l_2, b_2, h_2$ に前と同じ値を入れ，$l_3=530$, $h_3=8$, $b_3=1200$ とすると，σ は

$$\sigma=0{\cdot}037.$$

となり T は約170分となる．卽ち以上の樣な假定では縊らせた爲の直接の影響は左程大きくないし，ζ_1 の形も左程違つて來ない．從つて此れが實際に觀測された周期270分に延びる爲には減衰比は約50でなければならぬ．然るに實際觀測されるものゝ減衰比は15であるから此れは實際とは可成り遠いものと言はねばならぬ．然し此れは湖水の實際の形とは可成り異る形を採用してゐるからであつて後に述べる如く，實際の湖水に就て數値計算を行ふと $T_1=208$ 分となから，實際の減衰比を用ひると丁度270分となるのである．

此の長週期の振動を或る學者は，琵琶湖に夏季に於て生ずる湖水の不連續層に起因せしめて，其の表面層を爲す水の靜振であると說明して居る．然し乍ら少しく考へて見れば判る通り，斯樣な場合には不連續面には非常に長週期の波動が生ずる可能性はあるが，水の表面には左樣な變形は起り難く，且つ其の不連續面の振動週期も今考へてゐる振動を說明するには餘りに長過ぎるものとなる筈である．

4. 扨愈々實際の琵琶湖に就いて，χ_s の形を求める爲に (8) 式の數値積分を行ふ．此の爲に第5圖の樣に琵琶湖を中線に直角に，等距離に引いた直線に依つて43の區域に分け，境界に圖の樣に番號を附け，境界に於ける諸量には此の番號を，區域の中心に於ける諸量には $n+\frac{1}{2}$ の番號をつける．



第 5 圖

(8) を書直して

$$\Delta\left[b(x)\,h(x)\,\frac{d\chi_s}{dx}\right]+\frac{\lambda_s^2}{g}b(x)\,\Delta x\chi_s=0\,, \tag{39}$$

とする時は $b(x)\,h(x)$ は湖水の斷面積 S であり，又 $b(x)\Delta x$ は區域の面積 A であるから

$$\Delta(S_n\chi'_{s,\,n})=-\frac{\lambda_s^2}{g}A_{n-\frac{1}{2}}\chi_{s,\,n-\frac{1}{2}}\,, \tag{40}$$

$$\chi_{s,n+\frac{1}{2}}=\chi_{s,n-\frac{1}{2}}+\chi'_{s,\,n}\Delta x \tag{41}$$

なる式を得る．從つて $\chi_{s,0\cdot5}=1\cdot000$, $\chi'_{s,0}=0\cdot000$ と與へれば，S_n 及び $A_{n+\frac{1}{2}}$ の値は下記の通りに判つてゐるから，$\chi_{s,n+\frac{1}{2}}$, $\chi'_{s,n}$ の値は順次に計算出來る．而して $\chi'_{s,42}=0$ となる樣に λ_s の値を加減すれば宜しいのである．

$\lambda_s\,\frac{2\pi}{T_s}$ は前節の計算又は實際の觀測から $T_1=200$ 分，$T_2=68$ 分の附近である事が判つてゐるから

$$\frac{\lambda_1^2}{g}=4\cdot35\times10^{-8},\qquad \frac{\lambda_2^2}{g}=2\cdot4\times10^{-7} \tag{42}$$

の附近を探せばよい．$A_{n+0\cdot5}$ 及 S_n の値は前記海洋氣象臺の報告と地圖とによつて下記の値を採用した．

計算の結果得られた T_1, T_2, χ_1, χ_2 の値は次の通りである．

n	A_n （單位10^6平方米）	$S_{n+\frac{1}{2}}$ （單位10^4平方米）	$C_1\,\chi_{1,\,n+\frac{1}{2}}$ $T_1=208$分	$C_2\,\chi_{2,\,n+\frac{1}{2}}$ $T_2=68$ 分
0		—		
	6·8			1·000
1		1·5	1·000	
	6·6			0·836
2		2·5		
	5·9			0·653
3		2·3	0·958	
	5·2			0·401
4		1·6		
	5·3			0·001
5		1·2	0·842	
	5·9			—0·547
6		1·1		
	6·2			—1·036
7		1·4	0·607	
	5·9			—1·256
8		1·2		
	4·0			—1·290
9		0·9	0·344	
	2·0			—1·139

（次頁へ續く）

n	A_n （單位10^4平方米）	$S_{n+\frac{1}{2}}$ （單位10^6平方米）	$C_1\,\chi_{1,\,n+\frac{1}{2}}$ $T_1=208$分	$C_2\,\chi_{2,\,n+\frac{1}{2}}$ $T_2=68$分
10		1·0		
	4·8			—0·912
11		5·2	0·012	
	7·7			—0·838
12		8·2		
	10·6			—0·763
13		25·4	—0·028	
	13·7			—0·727
14		36·0		
	15·2			—0·692
15		41·7	—0·038	
	18·5			—0·652
16		48·0		
	17·2			—0·609
17		51·8	—0·044	
	18·0			—0·562
18		54·7		
	17·3			—0·510
19		55·9	—0·050	
	16·7			—0·454
20		56·2		
	19·4			—0·393
21		56·5	—0·055	
	22·5			—0·328
22		57·1		
	23·8			—0·259
23		57·6	—0·060	
	17·8			—0·186
24		58.0		
	18·2			—0·112
25		59·8	—0·064	
	17·6			—0·039
26		62·5		
	18·0			0·031
27		67·0	—0·068	
	19·9			0·096
28		75·0		
	21·4			0·153
29		85·0	—0·076	
	22·6			0·203
30		101·0		
	27·2			0·242
31		117·0	—0·077	
	32·9			0·275
32		124·0		
	27·9			0·303
33		122·0	—0·079	
	24·8			0·329
34		116·0		
	19·8			0·353
35		110·0	—0·085	
	20·8			0·377
36		101·0		
	20·3			0·400
37		87·0	—0·086	
	21·6			0·423

（次頁へ續く）

n	A_n（單位10^6平方米）	$S_{n+\frac{1}{2}}$（單位10^4平方米）	$C_1\chi_{1,n+\frac{1}{2}}$ $T_1=208$ 分	$C_2\chi_{2,n+\frac{1}{2}}$ $T_2=68$ 分
38		79·1		
	22·5			0·445
39		79·0	—0·086	
	23·2			0·462
40		79·4		
	20·9			0·474
41		40·5	—0·087	
	17·1			0·488
42		13·4		
	11·9			0·510
			—0·094	

以上に依つて求められた基本振動の週期 208 分は減衰作用の働いてゐない場合であるが，實際に観測される減衰（減衰比15）を考慮すると是は **270** 分となつて實測とよく合致する．

斯くして得られた$\chi_1\,\chi_2$の値を正規化する爲に，上記の$\chi_1\,\chi_2$の値は皆次の恒數C_sで除して置く

$$C_s^2=\int_0^l b(x)\chi_s^2\,dx$$

$$=\sum\chi_{s,n+\frac{1}{2}}^2 A_{n+\frac{1}{2}}, \tag{43}$$

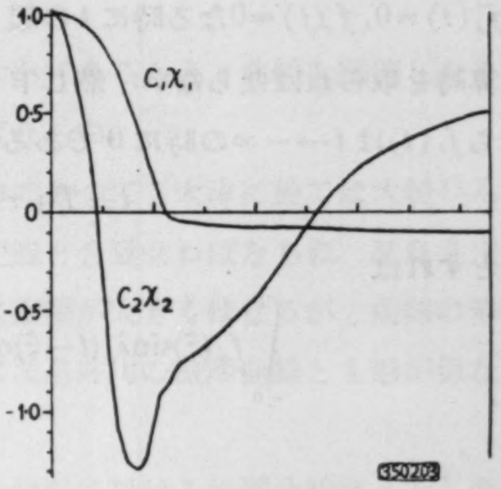
計算の結果は

$$C_1^2=\quad 39{\cdot}54\times10^6, \tag{44}$$

$$C_2^2=\ 151{\cdot}94\times10^6$$

となる．χ_1，χ_2の形は第6圖に示した様になる．

次に吾々は $f_s(t)$ を求めねばならぬ．氣壓變化としては吾々は彦根に於ける氣壓を用ひ，颱風の速度は毎時 60 km であると假定する．琵琶湖の長さは 65 km であるから，颱風が琵琶湖を通過するに要する時間は 65 分である，從つて湖水の長さは第7圖では略1時間の長さに相當するから，12 日の 8h ～ 9h の間を除けば，湖上の氣壓の分布は殆んど直線的である．從つて此等の時間に對する $f_s(t)$ を求めるには湖水の兩端に於ける氣壓差を p として



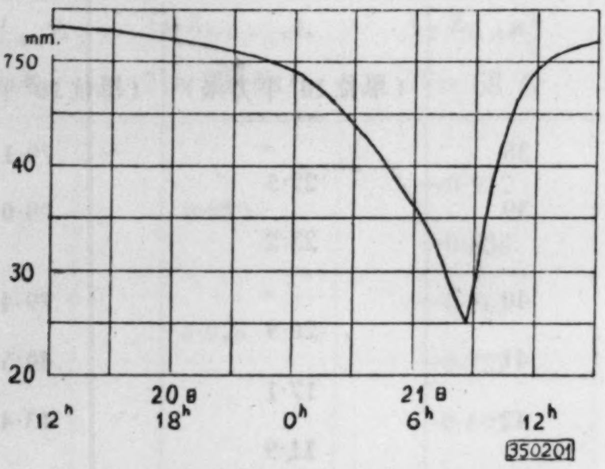
第 6 圖

$$P=\frac{p(t)}{65}x$$

と取り，

$$f_s(t)=\frac{p}{65}\int_0^l xb(x)\chi_s\,dx,$$

$$=\frac{p(t)}{43}\sum_n\left(n+\tfrac{1}{2}\right)A_{n+\frac{1}{2}}\chi_{s,\,n+\frac{1}{2}}\qquad(7)$$



第　7　圖

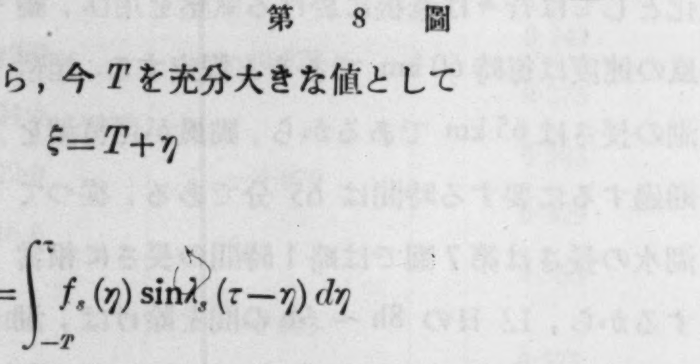
を求めた． 21 日 8～9 h の間に對しては颱風の中心の位置を ξ とし湖水の兩端の氣壓を $725+p_1(t)$，及 $725+p_2(t)$ とし

$$f_s(t)=\int_0^{\xi}p_1\frac{\xi-x}{\xi}b(x)\chi_s\,d\chi+\int_{\xi}^{l}p_2\frac{x-\xi}{65-\xi}b(x)\,\chi_s\,d\chi$$

$$=p_1\sum\frac{\left(n+\frac{1}{2}\right)-\left(n+\frac{1}{2}\right)}{n'+\frac{1}{2}}A_{n+\frac{1}{2}}\chi_{s,n+\frac{1}{2}}$$

$$+p_2\sum\frac{\left(n'+\frac{1}{2}\right)-\left(n'+\frac{1}{2}\right)}{42{\cdot}5-\left(n'+\frac{1}{2}\right)}A_{n+\frac{1}{2}}\chi_{s,n+\frac{1}{2}}\qquad(45)$$

として求めた．其の結果は第 8 圖の如くである．次に此等の結果を用ひて A_s を求めるに當つて注意すべき事は，$t=0$ の時 $\dot{A}_s=0$，$A_s=0$ でなければならないから，$f_s'(t)=0$，$f_s(t)=0$ なる時に t の起算時を取らねばならない．然し乍ら $f_s(t)$ は $t\to-\infty$ の時に 0 であるから，今 T を充分大きな値として



第　8　圖

$$t=T+\tau\,,\qquad \xi=T+\eta$$

とすれば

$$\int_0^t f_s(\xi)\sin\lambda_s(t-\xi)d\xi=\int_{-T}^{\tau}f_s(\eta)\sin\lambda_s(\tau-\eta)\,d\eta$$

$$\doteqdot\int_{-\infty}^{\tau}f_s(\eta)\sin\lambda_s(\tau-\eta)\,d\eta\qquad(46)$$

を得るから，τ の起算時は此の式に依れば任意である．従つて

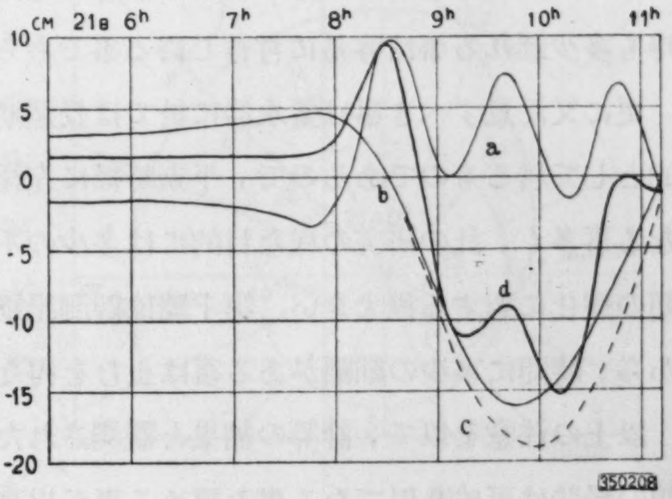
$$A_s=\frac{1}{\rho\lambda_s}\sin\lambda_s\tau\int_{-\infty}^{\tau}f_s(\eta)\cos\lambda_s\eta d\eta-\frac{1}{\rho\lambda_s}\cos\lambda_s\tau\int_{-\infty}^{\tau}f_s(\eta)\sin\lambda_s\eta d\eta. \tag{47}$$

又減衰のある場合には同様にして

$$A_s=\frac{1}{\rho\gamma_s}e^{-k_s\tau}\sin\gamma_s\tau\int_{-\infty}^{\tau}e^{k_s\eta}f_s(\eta)\cos\gamma_s\eta d\eta-\frac{1}{\rho\gamma_s}e^{-k_s\tau}\cos\gamma_s\tau\int_{-\infty}^{\tau}e^{k_s\eta}f_s(\eta)\sin\gamma_s\eta d\eta. \tag{48}$$

として A_s を求める事が出來る.

但し此の場合 k の値は其のモードの減衰を表す様に取つた. 即ち $s=2$ の時は $k_2=0$，$s=1$ の時は減衰比が實際の値になる樣にした.



第　9　圖

此の樣にして計算した結果は第9圖に示す通りであつて，同圖の a, b, c の曲線は夫々

$$-\frac{\lambda_2}{\rho g C_2}\int_0^t f_2(\xi)\sin\lambda_2(t-\xi)\,d\xi, \tag{49}$$

$$-\frac{\lambda_1^2}{\gamma_1\rho g C_1}\int_0^t f_1(\xi)e^{-k_1(t-\xi)}\sin\gamma_1(t-\xi)d\xi, \tag{50}$$

$$-\frac{\gamma_1}{\rho g C_1}\int_0^t f_1(\xi)\sin\gamma_1(t-\xi)\,d\xi \tag{51}$$

を表す. 從つて堅田に於ては $C_1\chi_1\doteqdot 0$，$C_2\chi_2\doteqdot -1{\cdot}3$ であるから a 曲線を顚倒したものは堅田に於ける檢潮記錄の曲線と合致しなければならぬ.

又 d 曲線は (49) と (50) とを其儘相加したものであつて，大津に於ては大體 $C_1\chi_1=10$，$C_2\chi_2=1{\cdot}0$ であるから，此れは大津の檢潮記錄と合致せねばならぬ. 又鳥井川の檢潮記錄は大津のと比較して時間が多少遲れ，又振幅が大きくはなるが，曲線の形は大津のものと同じである筈であるから，d 曲線は又鳥井川の檢潮曲線とも形が似なければならぬのである.

一般に任意の x の値に對する ζ の值，即ち，任意の地點に於ける檢潮曲線は a 及 b 曲線に夫々其の地點の $C_1\chi_1$ 及び $C_2\chi_2$ を乘じて加へ合はせれば求める事が出來る. 其

れは前にも述べた通り $f'_3 f'_4 \cdots$ 及び f_3，$f_4 \cdots$ 等は極く小さい量であるからである．

計算の結果を觀測曲線と比較するに當つて注意すべき事は，觀測は湖深の次第に淺くなつてゐる湖岸に於て行はれたものであるのに對し，計算にて求めたものは湖水の中心線に於ける値である事である．湖水が岸まで中心線から深さが一様である場合には岸の値と中心線の値とは同じになるであらうが，然らざる場合には岸に於ける値は多の場合中心に於ける値よりも大きくなる事は明かである．又鳥井川量水所の如く河の中に入つてゐる所では岸に於ける値よりも更に數倍の振幅となり，且高低水位の起時も多少遲れる事は容易に肯首し得る事であらう．

更に又注意すべき事は量水器に於ては長週期又は積年的の湖水位の變化の記錄を目的として居るものであるので，平素時標に左程の正確さを要せぬ爲に，時間の不正確なる事多く，此の研究の樣な目的には多少の不安を感ずる事である．此の不安は短週期の變化に對する程大きい．第1圖は觀測記錄を其儘信用して寫し取つたものであるから，時間に多少の齟齬がある事は止むを得ない．

以上の注意を以て，計算の結果と觀測された水位變化とを比較するならば，兩者曲線の形狀は可成り似てゐる事を認める事が出來る．殊に若し第二次靜振が始めから大きな振幅で始まる事なく，振幅が次第に大きくなつたものとすれば，計算曲線 d の最初の山は無くなり大津又は鳥井川の記錄と頗る似たものとなるであらう．實際の颱風は初め大津の兩側を通り，堅田の北あたりから湖上に出たと考へられるのに，計算に於ては湖水の中心線に沿つて移動したと考へてゐるから，靜振に起り初めの頃は實際の靜振は計算値よりも小さかつたと考へられる．又此の事は次に述べる風の影響の爲に第二次靜振の振幅が次第に大きくなつたのであるとも考へられる．

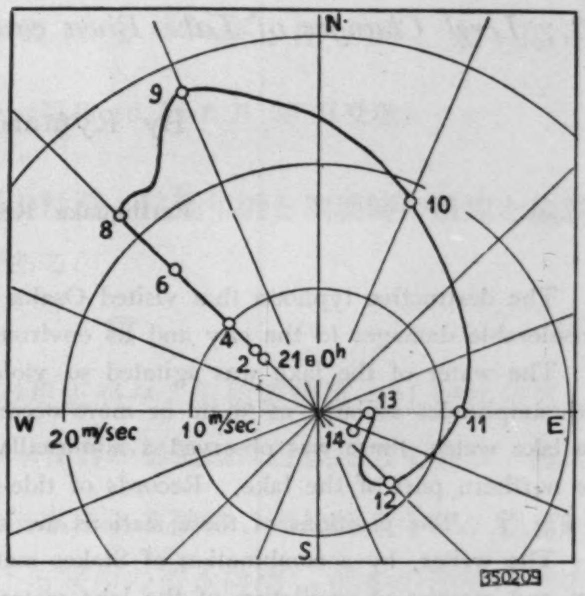
靜振の起り初めの時刻，從つて其れに續く最高，最低水位の起時は，計算では 7h50m に颱風の中心が湖水の南端に差掛つて 60 粁の時速で湖上を通過したのであるのに，實際の颱風が湖水南端に到着した時刻及其の速度は精密には知り難い事と，前にも述べた量水機の時標の不正確の爲に 30 分位の前後は免れ難い．

唯，堅田，長濱等の記錄が計算値に比して 2〜3 倍の振幅を示す事は岸の影響としても大きすぎる．然し湖水の靜振を起すものは氣壓の變化のみでなく，風に依る衝擊，摩擦等によつても略々同じ位相の靜振が誘起され得る事を思ひ合はするならば，或は此の位の不一致は有つて然る可きであらう．風によつて起る靜振に就ては次の機會に述べる積りである．

計算によると 4·5 時間周期の靜振は西北部では西南部の 1/10 程度になる筈であるから，大津に於て實際に觀測された樣に此の靜振の振幅を 30cm としても西北部では

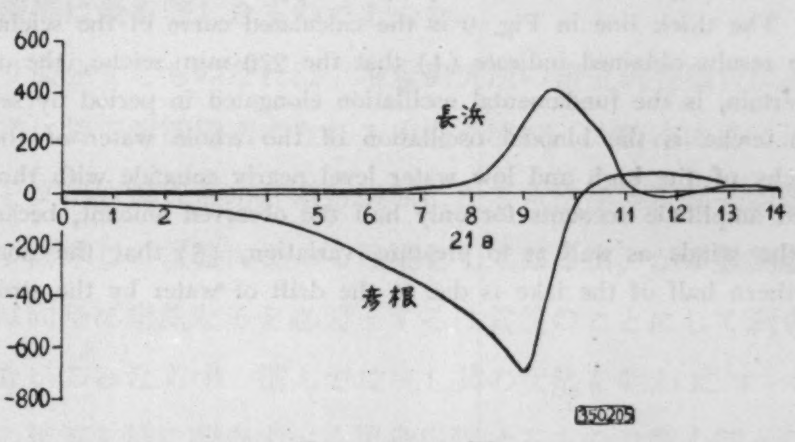
3cm 程度となり，到底觀測し得ざる量である．從つて長濱，彦根，今津等に於ける非振動性の水位の緩變化は其の原因を氣壓の他に求めねばならぬ．

西北部は其面積が大きいから，風の影響が大きく現れる筈である．西北部沿岸に於ける風向，風速の觀測は彦根測候所のものが唯一のものである．が，今彦根に於ける風向，風速をヴェクトル圖にて表はせば，ヴェクトルの頭の軌跡は第 10 圖に示した樣になる．風に因る湖水の面積は風速の岸に直角な性分の自乘に比例するものとして，彦根及彦根に一番近い長濱での曲線を作つて見ると第 11 圖に示した樣になり，其の極大の位置其他の曲線の形狀は，夫々彦根及長濱にて觀測された水位變化曲線に就て短周期の振動を表したものと全く相似形となる．



第　10　圖

從つて彦根，長濱等の長期水位變化が風に因るものである事は先づ疑ない所であると信ずる．今津其他に於けるものも同樣であらうが，此處等に於ては風向，風速の觀測を缺き彦根の値を用ゆるには餘りに場所が離れすぎて居るから證明は致し難い．水位變化を得る爲に風速の自乘に乘ず可き恆數は彦根に於ては 0·032，長濱に於ては 0·063 である．



第　11　圖

5. 以上を括要するならば，(1) 270 分周期の靜振は湖水全體の基本振動である．(2) 68 分周期の靜振は湖水の第二次振動である．(3) 昭和９年９月21日の颱風に伴つて起つた靜振の振幅の半分は氣壓の變化によつて起されたものとして說明し得る．(4) 靜振の位相は計算によつて略說明し得る．(5) 西北部に於ては第二次靜振と風に因る湖水の面積とが水位變化の主なる部分であつて，基本振動は殆んど現れない．

終に臨み檢潮記錄の借覽其他に就き種々御便宜を與へられた滋賀縣廳土木課，內務省大阪土木出張所，此の研究に終始庇護を賜つた本研究所長石本博士，及び，數値計

算の勞を取られた水上理學士に深謝の意を表す.

---

3. *Level Changes of Lake Biwa caused by the Typhoon of Sept. 21, 1934.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research, Institute.

The destructive typhoon that visited Osaka on the morning of Sept. 21, 1934, after causing considerable damages to the city and its environments, passed over Lake Biwa.

The water of the lake was agitated so violently by this travelling disturbance, that seiches with amplitudes as large as 30 cm or more occurred. In addition to this remarkable oscillation of the lake water, there was observed a non-oscillatory level change of nearly the same amount at the northern part of the lake. Records of tide-gauges obtained at 7 lake-shore stations are given in Fig. 1. The positions of these stations are shown in Fig. 5.

The writer, by a combination of Stokes method and numerical integrations, calculated the extent and manner of oscillation of the lake water as the result of the travelling low pressure. In this calculation the meteorological data observed at Hikone (彦根) were utilized, but the effects of the strong winds that accompany the typhoon were not taken into consideration.

The thick line in Fig. 9 is the calculated curve of the seiches as the south end of the lake. The results obtained indicate (1) that the 270 min seiche, the origin of which had hitherto been uncertain, is the fundamental oscillation elongated in period by severe damping, (2) that the 68 min seiche is the binodal oscillation of the whole water of the lake, (3) that the calculated epochs of the high and low water level nearly coincide with those observed, (4) that the calculated amplitude accounts for only half the observed amount, because the latter is due to inpulses of the winds as well as to pressure variation, (5) that the non-oscillatory level change at the northern half of the lake is due to the drift of water by the strong wind.

4. 昭和9年9月21日颱風による大阪附近の木造建築物の被害に就いて

地震研究所　齊田時太郎

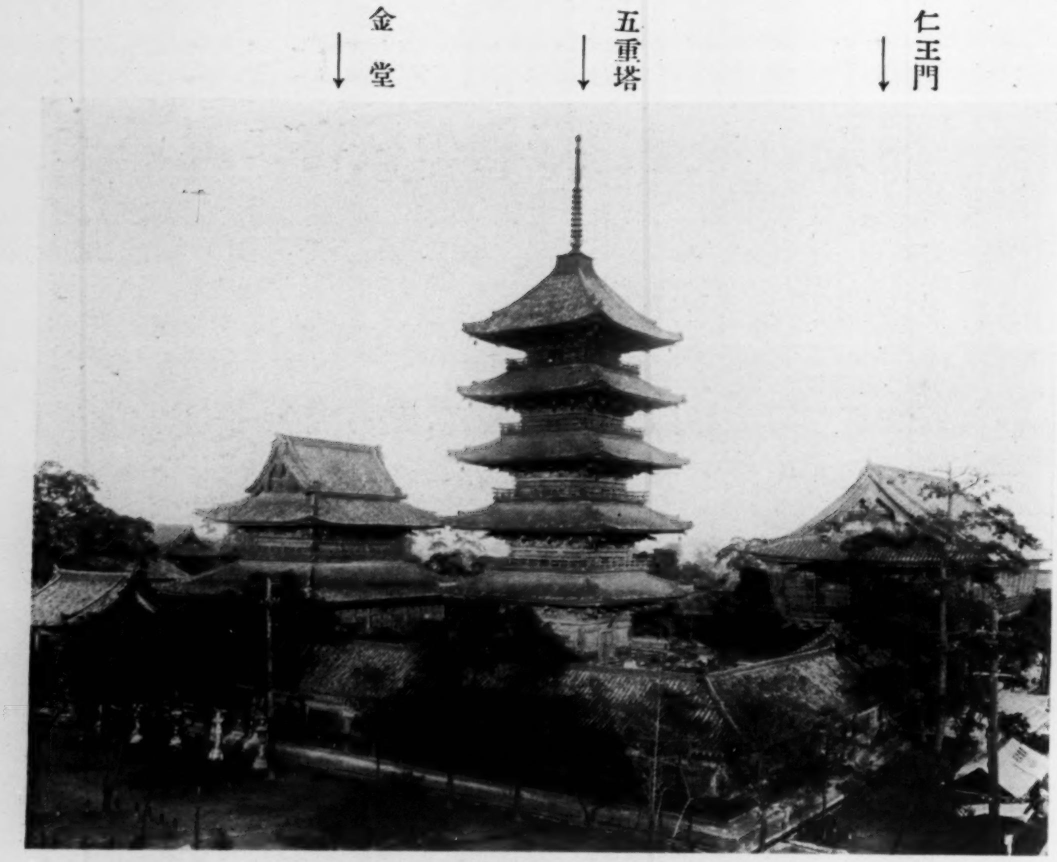
（昭和9年10月16日發表——昭和10年1月30日受理）

內容——本文は木造建築物に對する颱風の性質，建築年齡と倒壞時の風速とに就いて若干の考察をなしたものである.

緒言

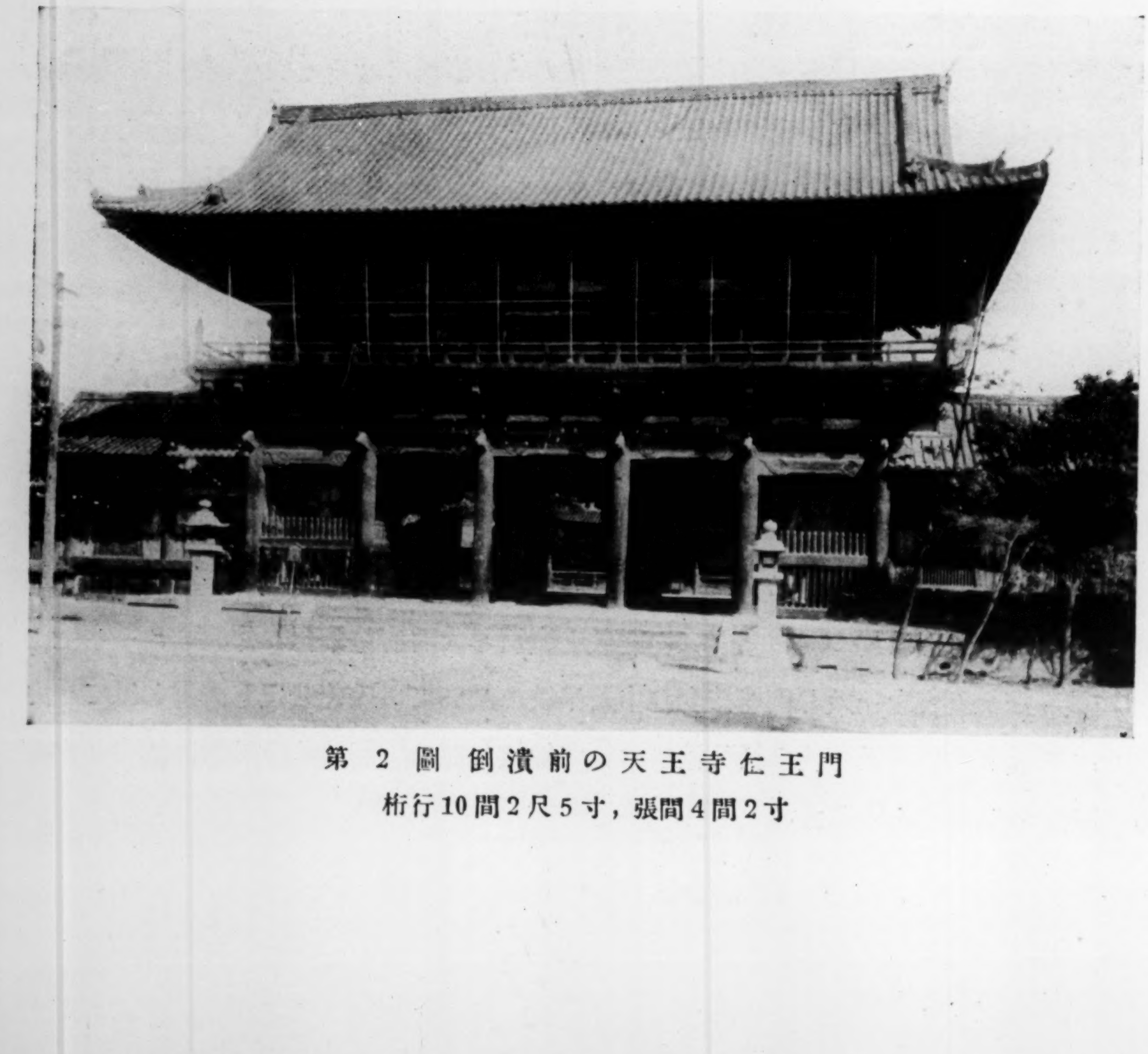
最低氣壓 684·0 mm（溫度，高さ，重力の更正濟み，氣象要覽第421號に依る）を室戶岬に記錄せしめ，其の附近に上陸せる未曾有の暴風雨は近畿地方を襲ひ，甚大なる災害を誘起せしめた. 就中岡山縣下の大洪水による被害，高知縣東半部，德島縣，和歌山縣，兵庫縣，大阪府沿岸の高潮による家屋の浸水破壞，船舶の漂流による被害及び大阪，京都其他に於て多數の兒童の死傷者を生ぜし學校々舍の倒壞，瀨田川鐵橋上に於ける急行列車の轉覆等は最も著しきものであつた.

これ等の災厄は颱風により發生せしものなれば，地震研究所の研究調査項目にあらざるも當時新聞紙上に大阪市に於て耐震構造になれる木造小學校（大阪市に於ては昭和3年1月學校建築の規格を文部省震災豫防評議會編輯になる木造小學校建築耐震上の注意書を參照して決定し，爾來この規格によつて建築をしてゐる由）が多數倒壞せる如く報道せられた. 耐震は同時に耐風なるを必要とするは當然のことにして調査研究をなすも敢て咎むべきでないのみならず，進んで攻究し其の欠陷を明かにすべきである. 私はかゝる構造物の被害を特に調査すべく單身出張せるもので廣く個々の建築物について其の被害の狀況並に其の數量的事項を測量して災害豫防研究の資料を蒐輯することは他に適當なる機關もあることなれば私のなさゞる所であつた. 私は災害地に到着後，直に大阪府廳に中澤建築課長を訪ひ新聞紙上に傳へられたるが如き耐震構造になる校舍倒壞の有無を糺せるにかゝる事實なしと言明せられ，但し屋根被覆材料に若干の損傷ありしもの二三校はあるべしとのことであつた. かくて私の調査を進むる必要なきことになつたので調査の對象を變更し大阪府建築課の作製になる木造小學校被害概況調査を一讀し倒壞校舍の中若干校に就いて，破壞狀況を調査し以て外力としての颱風の性質及建物の抵抗性について知識を深め，新建築設計並に既存建物の補强上の資料を得んとした.



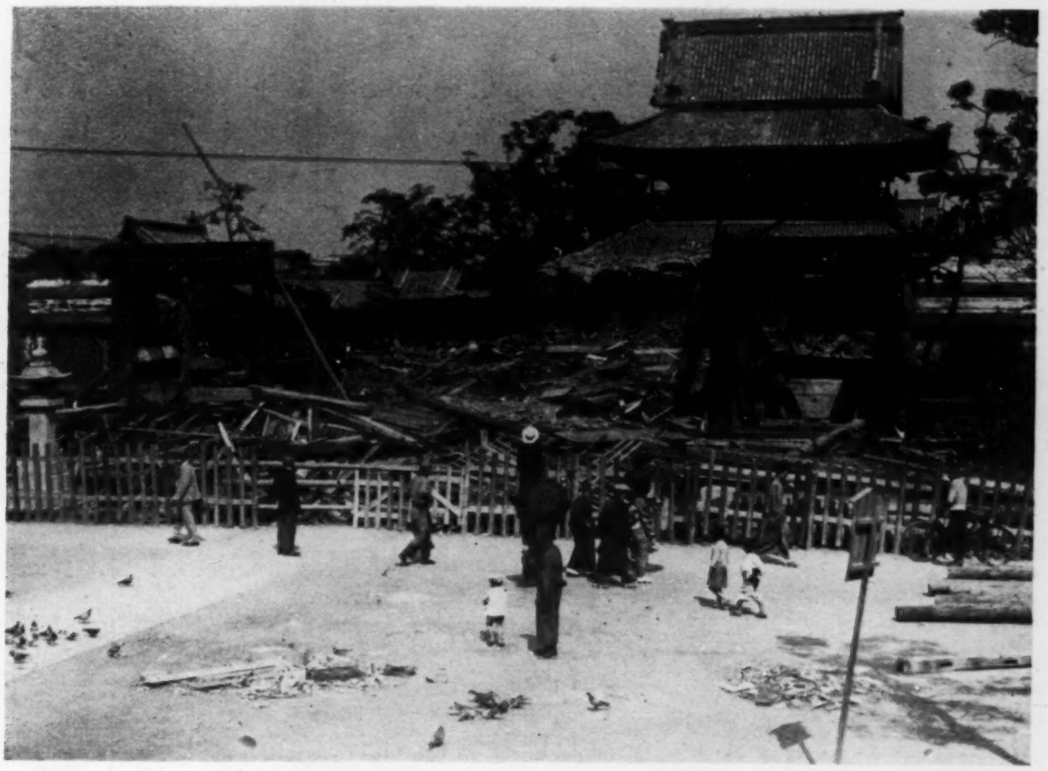
第 1 圖　倒潰前の天王寺建物

五重塔高24間3尺，3間5尺四方

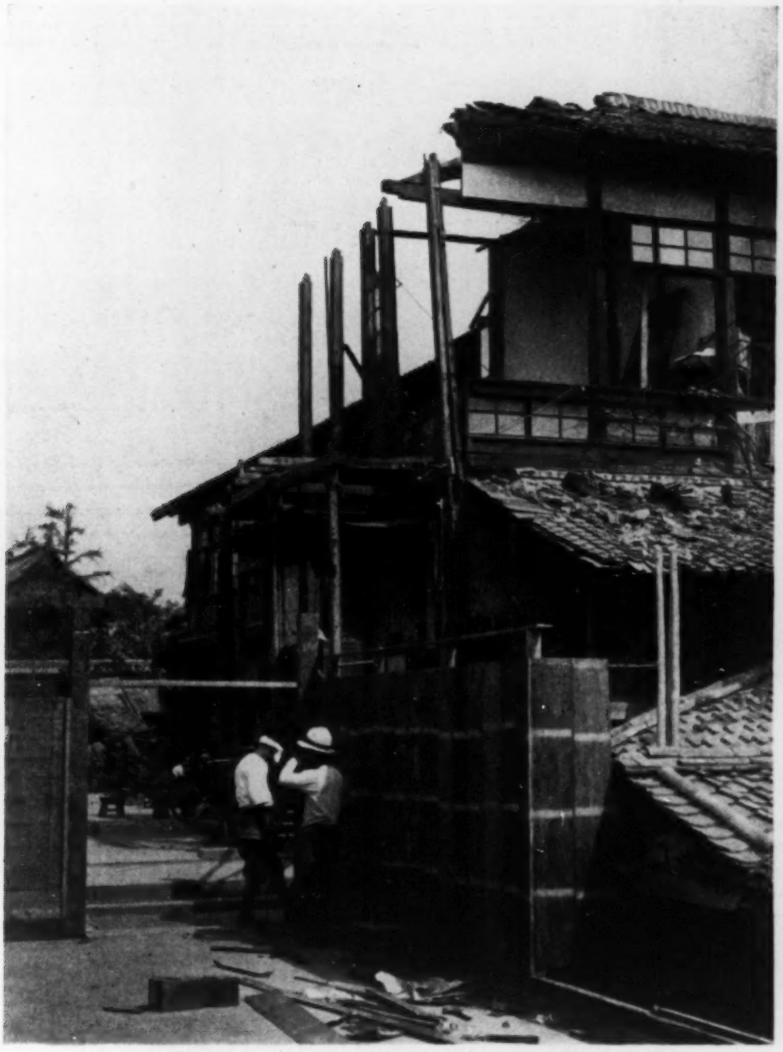


第 2 圖　倒潰前の天王寺仁王門

桁行10間2尺5寸，張間4間2寸



第 3 圖　倒潰せる天王寺建物　仁王門及び廻廊下部の殘存せるに注意



第 4 圖　天王寺第一小學校の被害の一部
柱上部枘の完全に殘されたるに注意

建築物に對する颱風の性質

一般に構造物設計上，外力の性質並に其の數量に關する判斷は重要なるものゝ一つであることは今更說明を要しない．外力として颱風の建物に及ぼす性質は實際に建物の各所に於て觀測されて始めて解明せらるゝものであるが，未だかゝる觀測あるを知らない．こゝで私は被害建物の破壞狀況より其の性質を推察するのであるが其の對象として天王寺五重塔及び仁王門をとつた．被害前の狀態は寫眞に示す如くである．私が現場に臨みしときは取片付中にて各部材の位置倒壞當時のまゝでなかつたが五重塔が風下の方へしかも橫に其のまゝ倒れしにあらず其の高さよりも短く挫折してゐるやうな位置を占めて倒潰したこと及び仁王門が其の階上部を取り去られ下部の大部分を其の位置に殘してゐることは明かに認め得た．これと同樣な狀態を仁王門に接續する廻廊に於ても亦見られた．廻廊も屋根を取り去られ其の下部を完全に殘してゐるのである．これ等の現象は從來多數の技術者間の常識となつてゐる風を地表面に平行に流動し建物の垂直部には其のまゝの全壓力を考へ，斜面には其の垂直分壓力を考へ，或は軒先の下部には壁面に一旦あたつた風が立ち昇つて渦卷をつくることや，建物の風下の部分には風上よりも氣壓の低き部分を發生することや，屋內に風を孕むことなどを考へてゐるが，要するに破壞の主力を水平橫壓力に在りとしたのでは解釋に無理があるやうに思ふ．颱風の建物に對するかゝる考へ方は實際の颱風の性質とは全く異なるものではなからうか．例へば颱風による樹枝や煙突より出る煙や，飛散する物體の運動を見るときは瞬時にして其の方向をかへ，或は旋回し，或は壓しつけられたかと思ふと俄に壓力を除去されたるかの如き狀態を示すことを見ると颱風を單純なる平行線で引かれるやうな流動狀態と考へるのが誤であつて，これとは反對に旋風の如き大小の渦動群の通過と考へた方が實際に近いものではないだらうかと云ひたいのである．この私の判斷には颱風の破壞力は前述の水平橫壓力を主力とするに對して水平橫壓力の他に吹き上げの力を無視することが出來ない，寧ろ場合によつては後者が主力となることを含むでゐる．

當時天王寺門前に於て倒壞する直前の狀態を目擊せる寫眞師田原氏の語るところによれば，仁王門の階上部は時々風上の方が浮き上り屋根の瓦は木の葉の如く直上に舞ひ上つた．五重塔は風の强くなるに從ひ獨樂の心棒の如く空間に動搖してゐたが遂に倒れる直前には二階及四階附近で風上の方が仁王門と同樣に浮き上つたと思ふと俄にくの字型に倒れたと語つた．なほ當時境內を警戒巡視せる大工某氏より全く同樣なことを聞くことを得た．兩氏の語るところはこれ等の建物の破壞狀態とよく一致するもので，私はこれによつて倒壞時の風壓は建物に水平に作用し或は一旦水平にあたつた

ものが軒先に作用せるとせず，寧ろ直接軒先へ殆ど直下より吹き上げる旋風作用によると考ふべきであると云ひたい．この五重塔の重量，大さを精確に知ることを得さるも大森博士の論文[1] によれば

日光五重塔:-　高さ　114 尺，　総重量　276000封度，
法隆寺五重塔:-　高さ　110·7 尺，　總重量　1006000封度，

にして總重量約前者は 125194 kg 後者は 456322 kg にあたる．風壓と重量との關係を考慮するに日光塔と天王寺塔と相似の法則があてはまると假定し，こゝで日光塔について大體の勘定をすると一重の重量は約 25000 kg となり軒の全長を約 9 m とし斗組による凹凸面積を合計すれば 90 m^2 位はある．なほ風壓をスタントン公式

$$P=0{\cdot}080V^2$$

にて計算すれば，$V=58$ m/sec の風が吹き上げるときは塔は浮き上ることゝなる．當時大阪府測候所に於て最大瞬間風速 60 m/sec を觀測せるほどなれば，天王寺五重塔仁王門が倒壞直前に於て風上の方が浮き上つたと語るも何等不思議のものでない．要するに天王寺のこれ等の建築物の倒壞は軒出深きところへ異常に大なる吹き上げ作用を受け建物の重量と風壓との平衡を失ひしによると考へられる．急流中に立つ棒が流線に直角に振動することは人の知るところである．颱風中に於て五重塔も亦これに似た振動をなし次第に振幅を增加し遂に倒壞に至れりと解釋することも可能であるが，かくては倒壞方向が風下にあり且つ二階四階部に浮き上りの現象を仁王門に於ても同樣に考へるときは不適當に思はれる．

颱風の建物に對する作用として旋風的吹き上げ作用（時としては屋內に孕みし風の內壓力が加はることもある）が横壓作用と同等寧ろそれ以上の役目をなしてゐると考へられるのは木造小學校々舍及民家の被害に於ても見られた．例へば城東小學校其他二三校に於て屋根小屋組の墜落せるため二階上部を破壞されしこと，天王寺第一小學校に於て寫眞第4圖に示す如く柱上部の枘が何等の損傷を受けずに殘存せること及び各倒壞校舍に於て土臺との連結の柱下部の枘は例外なく損傷せるに反して，小屋組との連結をなす柱上部の枘の完全なるもの著しく多きこと等は，震害に於て例外なく柱の枘は上下とも損傷を受けるものと著しき相違であると感じた．一般民家の被害に於ては軒先部の瓦が飛散してゐるのが特に目についた．これによつて見ると建物を破壞する風壓は横壓と同等寧ろ横壓以上に吹き上げ壓の存在を考へるのが至當である．軒先部の瓦の飛散するは單なる靜力學的壓によるのではなく一陣の吹き上げ壓により軒先は振動を始めることによつて其の上の瓦は躍り出し飛散を容易ならしむるものと考

1）　震災豫防調査會報告，**97**（甲）（1921），32〜33.

へられる．社寺建築の如き軒出深きものにありては旋風的吹き上げ作用に對して軒のうける壓力が胴體にうける横壓より大となるは容易に考へられるが普通家屋の如く軒出淺きものにても屋根の重量輕きときは優に軒にうける壓力のみで屋根の一側を吹き上げうる況や風速の增加に從ひ瓦の如き重き材料も逐次剝取られ大いに屋根の重量を減少し剩へ小屋組と軸部とに何等の連結なきに於ては容易に屋根を吹き飛ばされてしまふものである．大阪府建築課の調書に其の場に挫折狀態なるもの少からず記載してあつたがこれ等は主として上述の屋根軸部の離脫墜落が主なる原因と考へられる．後述の豐南高等小學校，守口第一小學校の如き最近の建築になり小屋組と軸部との連結を稍々堅固にせるものにては屋根は軸部と離脫せざる故胴部の横壓力にて倒壞するに至る．これ等の二校は風下に建物の高さと同程度に横倒しの姿勢をとつてゐたのを見たが大部分の建物は屋根被覆材料及小屋組と軸部との緊結が薄弱なりしため旋風的吹き上げ作用に征服せられ，これ等の緊結が堅固なりしも軸部の水平變形を防止する處置を欠きしものは横壓力に征服せられたのである．

風壓の計算には一般に平均風速を用ひてゐるやうであるが建物の破壞は平均風速によるものでなく瞬間風速によるは當然のことである．風壓は風速の自乘に比例すると信じられてゐるから瞬間風速は平均風速の 4〜5 割の增加となることを考へると建物の耐壓力に對して注意すべき結果を生ずる．今風速 $35\ \mathrm{m/sec}$ にて風壓 $100\ \mathrm{kg/m^2}$ とするも約 4 割增の $50\ \mathrm{m/sec}$ の瞬間風速を用ふれば風壓 $200\ \mathrm{kg/m^2}$ となり風速に於て約 4 割の增加は壓力に於て 10 割の增加となるから安全度少き建物にありては危險に瀕することのあるは鐵筋コンクリートと同樣施工上の優劣の開きの大なる木造家屋に於ては容易に想像せられる．なほ建物に作用する風壓力 F は

$$F=CpA,$$

こゝで

A: 風向に垂直なる面積
p: 單位面積に作用する風壓
C: 建物の表面及び形態による定數

で表はされるが，定數 C の決定には實驗を要すべきも今回の校舍の倒壞より推察せられるところに依れば建物の大さにより相當の差異を認められる．例へば最近の建築になる豐南高等小學校は梁間 5·5 間桁行 36·5 間，守口第一小學校は梁間 5 間桁行 39·5 間，其他にもこれに近き桁行の大なるものゝ倒壞せるは周圍の地形地物の關係にて風壓の大なりしとも考へられるがかゝる一方に長き建物にありては C の數値が小なる建物に比して大なることを示すのではないかと想像せらるゝので建物の形態に無關係に風

壓公式を用ふるは愼むべきではないだらうか．この C の數値の決定をなすと共に颱風には雨を伴ふ故雨壓をも勘定に入れるか否か研究を要することであらう．

建築年齢と耐風性

建物に新古及工費の相違あれば耐風力に差を生じ從て倒壞せるときの風速に相違あるべきである．大阪府立測候所及中央氣象臺大阪支臺觀測の風速を標準として其の附近の倒壞せる校舍の時刻を學校職員に尋ねて次の表を作ることが出來た．倒壞時刻は當時各校とも授業開始前後であつたので職員の時刻觀念には大した誤は無かるべしと信ぜられる．各校の風速は勿論知り得ざるも下記の如く7 km を隔たる府立測候所と大阪支臺とに於て大差なきを以て其の附近の學校に適用するも大なる誤はなかるべしと信ぜられる．

第 I 表　暴風雨觀測表（9月21日）

府立大阪測候所報告

時　刻	氣壓(海面)(mm)	風　向	風速度(平均)(m/sec)	時　刻	氣壓(海面)(mm)	風　向	風速度(平均)(m/sec)
7	725·9	ESE	12·8	8—20	722·7	SSW	25·0
7—20	723·7	SE	14·0	8—30	731·0	SSW	23·0
7—40	720·4	SSE	18·7	8—40	733·5	SSW	22·0
7—50	719·2	S	23·3	9	737·9	SW	20·0
7—55	715·8	S	25·5	9—20	742·1	SW	18·0
8	718·0	S	29·8	9—40	744·9	SW	16·3
8—03		S	**60·0**	10	746·8	WSW	13·4
8—10	719·6	S	恐らく40 m 以上ならん				

備考——8時03分風力計飛ぶ其時風壓計60 m に達す．8時05分頃無線柱が不幸にも風力計取付鐵柱に倒れ風力計，風壓計，風信器を大破し玆に風速觀測全く不能となり9時迄は推定による．9時20分より復舊す．但しネグレッチ風信器のみ破損を免る．

第 II 表　木津川分室觀測風速表（9月21日）

中央氣象臺大阪支臺報告

時　刻	前5分間平均風速(m/sec)	前20分間平均風速(m/sec)	時　刻	前5分間平均風速(m/sec)	前20分間平均風速(m/sec)
7·00	10·7	8·9	8·45	25·7	29·2
7·20	12·4	11·3	8·50	25·7	27·4
7·30	18·2	12·9	8·55	32·7	28·0
7·35	22·2	15·3	9·00	29·6	28·4
7·40	25·4	18·6	9·05	26·8	28·7
7·45	28·7	23·6	9·10	28·5	29·4
7·50	36·4	28·2	9·15	30·3	28·8
7·55	44·8	33·8	9·20	28·5	28·5
8·00	54·1	41·0	9·25	26·8	28·5
8·05	**56·2**	47·9	9·30	25·7	27·8

（次頁へ續く）

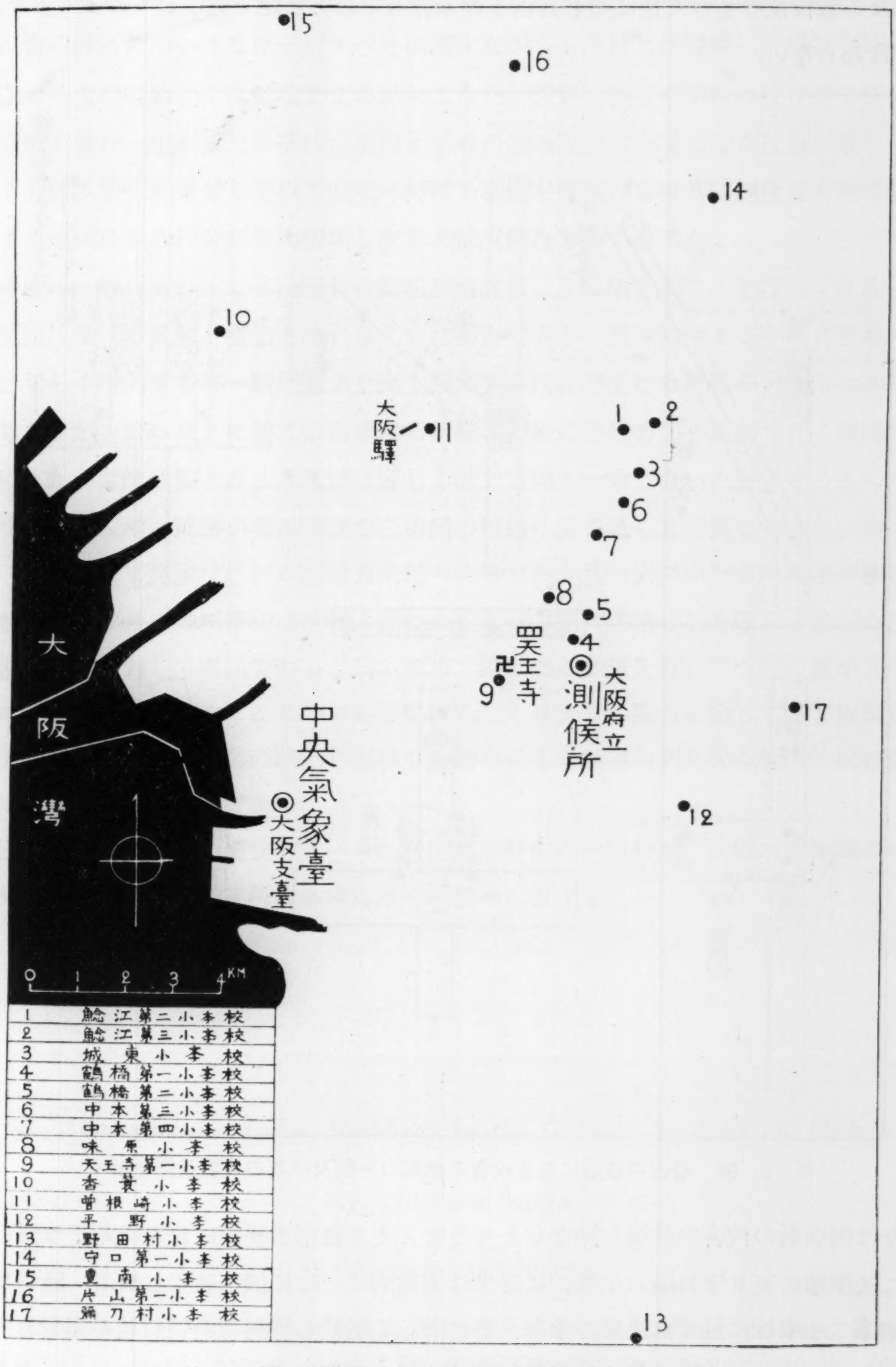
時　刻	前5分間平均風速 (m/sec)	前20分間平均風速 (m/sec)	時　刻	前5分間平均風速 (m/sec)	前20分間平均風速 (m/sec)
8·10	38·3	48·4	9·35	24·5	26·4
8·15	39·7	47·1	9·40	23·3	25·1
8·20	37·3	42·9	9·45	22·2	23·9
8·25	35·0	37·6	9·50	21·0	22·8
8·30	32·7	36·2	9·55	19·8	21·6
8·35	30·3	33·8	10·00	21·0	21·3
8·40	28·0	31·5	10·05	19·8	20·4

第 III 表　建物倒壞時刻風速表

建物名稱	建築年度	建物年齡	倒壞時刻（時—分）	同時刻の風速 (m/sec)	
				A	B
鯰江第二小學校	大正 4 年	19	7—50	23·3	28·2
同　第三小學校	大正 10 年	13	7—50	23·3	28·2
城東小學校	明治 31 年 大正5年移補强	36	7—50	23·3	28·2
鶴橋第一小學校	明治 42 年 昭和 2 年補强	25	7—50	23·3	28·2
同　第二小學校	大正 6 年	17	7—40	18·7	18·6
中本第三小學校	大正 11 年	12	8	29·8	41·0
同　第四小學校	大正 11 年	12	7—40	18·7	18·6
味原小學校	大正 11 年	12	7—55	25·5	33·8
天王寺第一小學校	大正 8 年	15	7—55	25·5	33·8
香蓑小學校	明治 35 年	32	8—20〜30	23·0	42·9
曾根崎小學校	明治 42 年	25	8	29·8	41·0
守口第一小學校	昭和9年 6 月		8—05	40 以上ならん	47·9
片山第一小學校	昭和 5 年	4	8—05	40 〃	47·9
豐南小學校	昭和 7 年	2	8—05	40 〃	47·9
平野小學校	大正 8 年	15	7—50	23·3	28·2
野田小學校			7—50	23·3	28·2
獺刀小學校			7—50	23·3	28·2
天王寺五重塔仁王門			8	29·8	41·0

備考——倒壞時の風速にてＡは大阪府立測候所のものＢは中央氣象臺大阪支臺の 20 分間平均風速を示す.

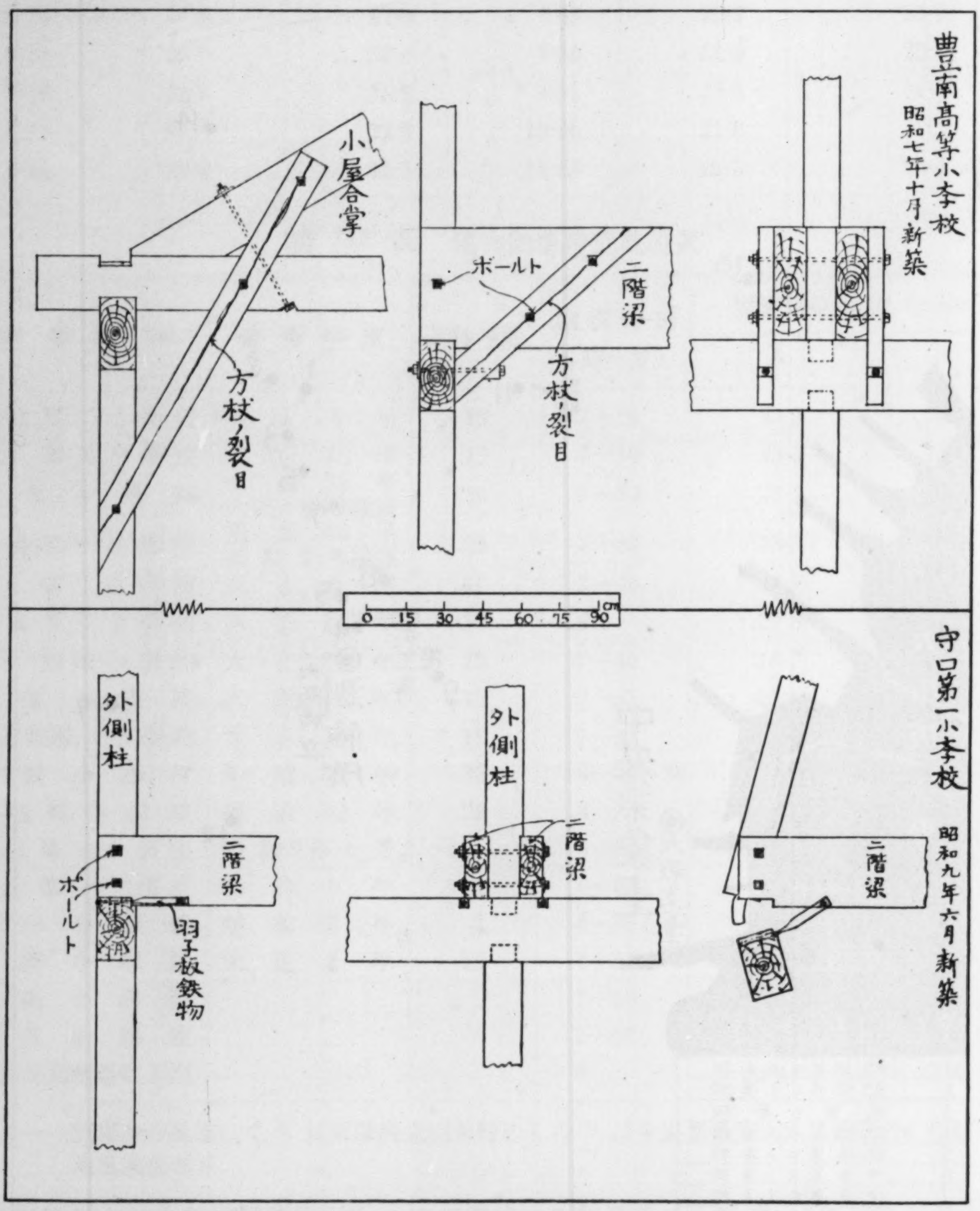
上表に示す如く平均風速約 19 m にて倒壞せる鶴橋第二小學校（60 餘の兒童の死者を出した）の構造は一般民家の構造と殆ど大差なく規模の大なる學校々舍に見るべからざるものであつた. 最近の建築になる豐南，守口兩校の構造主要部及破壞狀況を示せるが第 2 圖にして豐南小學校にありては方杖あるも一本しかも米國産木材を用ひ守口第一小學校にありては方杖をかくも軸部は相當入念の施工になつてゐるにもかゝわらず平均風速 40 m 以上瞬間風速 60 m にて橫倒しとなつた. 今回の颱風を氣壓風速其他に於て未曾有のものであり從て校舍の倒壞も不可避であるかの如く考へてゐる


15
16
14
10
大阪驛
11
1
2
3
6
7
8
5
4
天王寺
9
大阪府立測候所
17
大阪灣
中央氣象臺大阪支臺
12
13
0 1 2 3 4 KM

1	鯰江第二小學校
2	鯰江第三小學校
3	城東小學校
4	鶴橋第一小學校
5	鶴橋第二小學校
6	中本第三小學校
7	中本第四小學校
8	味原小學校
9	天王寺第一小學校
10	香蓑小學校
11	曾根崎小學校
12	平野小學校
13	野田村小學校
14	守口第一小學校
15	豊南小學校
16	片山第一小學校
17	彌刀村小學校

第 5 圖　倒潰時刻を調査せる建築物の位置を示す

ならば笑止の至である．風速 60 m にて倒壊せるは豊南守口の兩校及これに類似の構造になる數校位のもので他は殆ど其以下の未曾有でない風速で倒壊してゐることを忘れてはならない．


豊南高等小學校
昭和七年十月新築
小屋合掌
方杖ノ裂目
ボールト
二階梁
方杖ノ裂目
0 15 30 45 60 75 90 cm
守口第一小學校
昭和九年六月新築
外側柱
二階梁
ボールト
羽子板鉄物
外側柱
二階梁
二階梁

第 6 圖 最近の建築になる校舍の軸部の一部及び其の破壊狀態を示す

なほ倒壊前の校舍の狀況を聞きしところによると豊南小學校に於ては若干傾斜をなして後倒壊に至り守口第一小學校に於ては突發的に一時に倒壊せりと云ふ．脆弱なる鶴橋第二小學校に於ては風速の增加と共に著しく動搖し屋根棟の蛇行狀の運動を外部より目撃し室內の土壁は龜裂を生じ柱時計は落ち兒童はすは地震よと叫び一同立上り廊下に逃げると同時に校舍は倒壊せりと云ふ．中本第三に於ても校長より當時地震が

あつたのではないかとの質問を受けた位で同校も相當振動をなしたものと考へられる. 構造の差により倒壊前の狀態を異にすることが明かに認められる.

校舍の被害についてなほ一言すべきは輕少ながらも木材又は鐵棒にて筋違を施して補强せるものにありては倒壊をまぬがれてゐた. 香簑, 城東の兩校の殘存せる校舍に其の例を見た. 中本第三小學校は昭昭2年の丹後地震にて南北に長き校舍が著しく動搖し土壁に龜裂を生ぜしを以て直に木材にて筋違を施したるに當時損傷なく從て補强せざる東西に長き校舍が今回倒壊したことは皮肉なものであつた.

最後に一般民家に比し木造校舍の倒壊が何故著しき高率を示すかを考へてみる. 其の原因は受ける風壓と構造とによることは明かである. 風速は地上より高さを增すに從ひ著しく增大する故一般民家より高く突出する校舍の受ける風壓の大なるべきは當然であるが民家の高さに於ては密集する家屋の屋根の形體方向不規則で從て氣流は複雜極りない亂流狀態となる故風速は著しく減じ方向も一定でないと想像せらるゝは街路の樹木及家屋の被害が東西南北の二方向の街路に於て著しき差異を示さないので解る. 構造に於て民家は各材の配置方向稍々均等であり且つ室の小なるため柱の數が其面積に比して多いのに學校は4間5間位の室を一方向に連續せしめ床及小屋材の配置が桁行方向に對して直角であると云ふ極めて偏りたる性質を有し且つ柱の數が其の面積に比して過少となつてゐるので外觀堅固らしく見えても横力に對して殆ど無抵抗で地震颱風に際して忽ち其の缺陷を曝露し今回の如く大阪市內250校中約40校の倒壊を生ぜしむるに至るのである.

終りに臨み調查上の便宜を與へられた建築學教室の內田教授, 大阪府建築課の中澤課長並びに大阪府立測候所の各位に厚く御禮申し上げる.

---

4. *Damages to Wooden Buildings by the Greatest Typhoon on Record.*

By Tokitaro SAITA,

Earthquake Research Institute.

The greatest typhoon on record devastated the Kwansai district on Sept. 21, 1934, and took a heavy tall of life and property. One of the greatest tragedies in connecton with the disaster was the fact that a great many children were crushed to death by tumble down school buildings. On the other hand, it was a matter of note that many school buildings of earthquake-proof cons-

truction, commonly used in our country in recent years, withstood a gale of 60 meter per second velocity.

The writer of this paper on investigation found that many nonearthpuake-proof school buildings fell down according to their strength and to the velocity of the wind. He pointed out too that the extent of the destruction varied with the age of the buildings and with the typeof building construction. Moreover, the author investigated the damages done to Gojûnotô or the five storied pagoda at Ôsaka Tennôji, which had never been seriously injured by past great earthquake. He concluded that a typhoon has a peculiar tendency to develop a whirlwind which can lift up the building in whole or in part before throwing it down.

5. 昭和9年9月21日の颱風に伴ふ近畿，四國地方の風津浪に就て

地震研究所 ｛西村源六郎
　　　　　 ｛高山威雄

（昭和9年10月16日，11月20日發表――昭和10年1月30日受理）

内容目次

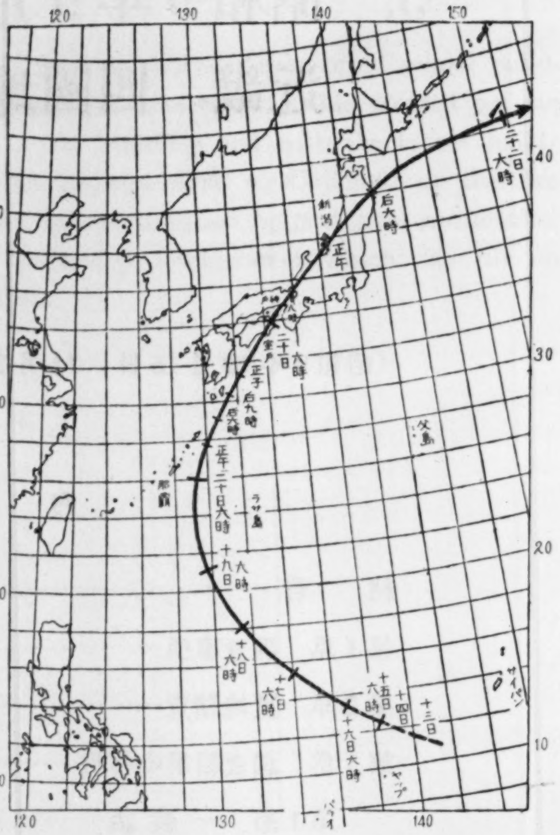
緒　言……………………………………………………………71
第1章　調査事項………………………………………………72
第2章　實地踏査………………………………………………75
第3章　調査結果の解析………………………………………134
　第1節　一般論………………………………………………134
　第2節　土佐の風津浪………………………………………151
　　附　浦戸港內の風津浪
　第3節　大阪灣沿岸，德島縣東海岸
　　及び和歌山縣西海岸の風津浪………………………………168
結　語……………………………………………………………173

緒　言

昭和9年9月21日の關西風水害を惹起せる颱風は9月13日頃ヤツプ島東方海上に發生したと云はれ第1圖[1]で見る如き經路をとつて北上し21日午前4時頃土佐國室戸岬附近羽根部落に上陸した．上陸地附近より室戸岬に到る安藝郡西海岸はこの爲め100名近くの人命が一瞬にして奪はれ家屋その他の被害甚大に上つた．土佐の海岸で猛威を振つた颱風は6時頃德島市附近に出で淡路島を縱斷して兵庫縣垂水附近に上陸，神戸市を通過して8時頃大阪市の北部をかすめて琵琶湖の方へ去つた．土佐海岸に接近して大阪を通過するまで約5時間足らずの時間であるがこの爲め未曾有の被害を四國近畿に與へたものである．暴風雨による被害も甚大であつたが，この颱風

1）佐野堤二氏に依る．
　佐野堤二 海さ空 **14** (1934), 367.

に附隨した風津浪の爲め海岸地方に於ては被害が一層甚だしかつた.


120
130
140
150
40
30
20
10
二十二日六時
后六時
新潟
正午
室戸
二十一日
六時
正子
后九時
后六時
正午
二十日六時
那覇
ラサ島
父島
十九日
六時
十八日
六時
十七日
六時
十六日六時
十五日
六時
十四日
十三日
サイパン
ヤップ
パラオ

第1圖　昭和9年9月13日～23日室戸颱風經路

著者達は津浪襲來より1週間經過して大阪，兵庫，和歌山，香川，德島及び高知の1府5縣に就て，津浪に關する調査を命ぜられ約20日間[2)]該地方の海岸を調査した. 調査區域が廣汎なのと，交通不便の場所が多かつた爲め調査には相當の困難を伴ひ，從つて調査も充分に行ひ得なかつたのは止むを得ない事であつた.

第1章　調査事項

地震津浪と非常にその性質を異にする風津浪に就ては調査すべき事項も自から地震津浪とは異つてゐる. 勿論津浪に關係して調査し得べき事項は細大漏さず總べてこれを記錄に止め置く可きものであるが，次の數項の調査に止めた.

1. 津浪來襲當時の各場所に於ける津浪上昇量
2. 浸水區域の決定
3. 津浪襲來時刻，襲來回數
4. 風向と津浪襲來との關係
5. 津浪來襲の樣子
6. 人畜その他の被害狀況
7. 光り物に關する調査
8. 被害地の寫眞撮影

これ等の津浪に關する調査事項は風津浪の定義によつて全く其の調査方法が異り，從つて調査結果も異つて來る. ある場所に於ける津浪とは海水の異常なる上昇によつて陸上その場所に溢流する事と考へる時，颱風によつて起される風津浪はその高さを定めるに當り，灣內に設けられた檢潮儀の記錄せる異常潮位をもつて風津浪の高さとすれば非常に簡單であるが，檢潮儀の書き得る波の週期には自から限度があり，而も

---

2)　前後2回に分けて第1回は9月27日～10月5日，第2回は10月23日～11月3日の期間此れ等海岸に就て調査を進めた.

それが檢潮儀によつて異つてゐるので，この方法で風津浪の高さを決定するとせば，檢潮儀の規格を一定にしなければ無意味である．勿論檢潮儀を設置する場所も考へなければならない．尙玆に注意しなければならない事は檢潮儀はその目的上より一般に週期の割合に短いものは書かない樣にしてある．處が此度の土佐の海岸の風津浪に於ては颱風による異常な風浪の爲め津浪は增大してゐる事が明かにされてゐる[3]が，若し土佐の海岸にこの種の檢潮儀を設けてあれば，この風浪は記錄されない事となる．從つてこの定義による風津浪は實際土佐に非常なる被害を與へた浪高よりも可なり低いものとなつて，實際問題との間に甚だしい不都合を生じ，たゞ事柄を複雜化するばかりである．現在設置せる檢潮儀が必ずしも風津浪の高さを表はし得るものでないと云ふ事を述べると共に，津浪計とでも稱すべき計器（津浪に關する海水の上下運動に關する力學的諸量のみならず，水平方向のこれ等の諸量を測定すべきもの）の出現を希望するものである．勿論著者達は現在の檢潮儀が全然風津浪のその場所に於ける高さを表し得ないものとするものではない．設置場所によつてはこれでその場所の風津浪の高さを充分に表してゐる所も出來る理であるが，高さを計る事のみでは津浪の研究は充分ではない．前述の津浪計の出現は，津浪の本性を究める上に一層大切なデータを與へるものと信ずる．現在のまゝでは風津浪本性の研究も定量的には進步は不可能であり，從つて風津浪による災害の防止問題の如きも未解決として殘される事は著者達の最も遺憾とする所である．然るに檢潮儀でさへも充分に設置されてゐない現在では，實地踏査によつて各地の風津浪を定量的に研究する事はその精度に於て實に遺憾の極みであるが仕方のない事である．玆に於て，各地に於ける風津浪を實地に調査し，津浪のその場所に於ける高さを知る爲めに不完全ながら次の樣な方法によつて，これを知る手段とした．

（1）海岸極近くの家屋內，屋外庭等での浸水高．卽ち家屋內の壁，戶障子等に殘された浪跡の高さ或は屋外，庭柵に殘された浪跡の高さを海面より測定する事．

（2）海岸寄りの家より 1~2 軒へだたつた家の內外での浸水高．

（3）港內護岸近くにある家屋納屋等の內外に殘された浪跡の高さ．

卽（1），（2），（3）を夫々 1 つの市町村部落に就て 2~3 個所に就て出來るだけ信賴のおけると思ふものに就き決定した．

（4）海岸に人家のない樣な場所での高さを決定するには，多數の人に聞き，又附近の被害狀況を參照した．

勿論（1），（2），（3）に比し（4）は測點の撰定に當りその精度が惡くなるが，±0·5m の誤差はないと思ふ．これ等浪先或は浸水高を測定當時の海面より計るには，掌中水

3） 本論文 114~133 頁及び 151~168 頁を參照．

準器及び巻尺を用ひたのである．從つて測定の誤差も多少考へなければならないが，これは著者達の熟練によつて±10 cm 以下にする事が出來た．かくして測つた量を津浪當時，津浪がないとした時の推算潮位卽ちこれは水路部發行の潮汐表によつた潮位（滿干の2つしか表にはないが，この間を圓函數的曲線で結んで潮位を決定した）に基準を置いて換算して，これを風津浪のその場所に於ける**上昇量**と呼び，これを各場に就て求めた．從つてこの換算をする爲めには又各測定場所に於ける津浪來襲の時刻所を知る必要があるが，著者達は主として漁夫についてこれを尋ねた．近時ラヂオの普及せる關西，四國地方に於ては人々の時間に對する自覺は可なり進んでゐると言ふ事を述べると共に津浪來襲時刻に就ては，± 10 分以上の誤差はないと考へる．從つて，潮汐表での換算に於て推算潮位の誤差は多くて±10 cm である．以上によつて，測定及び換算に於ける誤差は最高で±20 cm となり，又人家のない（4）の場合でも浪先位置の決定誤差と合して±70 cm 以上になる事はないと考へる．((1),(2),(3) の場合は浸水最高場所の決定誤差は 1cm 以下とするのが至當で，この場合は問題にはならない.）かくして求めた津浪上昇量は測定場所によつて夫々異つた値をもつてゐるので，測定場所の狀況を明記する必要がある．

かくの如くして求めた津浪上昇量はこれを解析すれば次の樣になる．

（1）（a）風の爲め吹送流を生じ，これが海岸に蓄積されて生ずる高潮（卽ち吹寄せ）
　　（b）風浪が海岸に寄せる爲め海水が海岸に蓄積されて生ずる高潮[4]
（2）低氣壓の移動に伴ふ强制波の高さ（所謂吸上げによる海水の高さ）
（3）（a）この强制波によつて起される靜振の振幅
　　（b）風によつて起される靜振の振幅
（4）颱風によつて生ずる風浪の高さ

以上の要素の各量を求め，各場所に於ける津浪を起したものは主としてどの要素によるものであるかを究めるのが，1つの調査目的である．津浪上昇量の解析方法は次章にも論じてあるが，（1）～（4）の中（1）による高潮及び（2）なる吸上げ量又（3）なる靜振の振幅は氣象要素を知り，そして檢潮儀記錄が求まれば大體知り得る理である．

風津浪による陸上への海水溢流を助けるものに潮汐のある事は勿論である．干滿の差 2m もある土佐室戸附近の如きは滿潮時に颱風が來襲した爲め海水の陸上へ溢流する量をいやが上にも增し被害が大となつた．又大阪の如きは，干潮に近づいた頃颱風

4）寺田寅彦，山口生知　日本天文學及地球物理學彙報 **4**（1926）35.
　　山口生知　地震研究所彙報 **7**（1929），555.

が來た爲め，溢流する量を減じ，被害を滿潮時である場合よりも少なくしてゐる．この度の津浪による被害を論ずるには潮汐の關係も大切であるが，風津浪の一般を論じ，又一般に土木工事等の設計に津浪を考へに入れる場合は，潮汐の外に著者達の津浪上昇量を知るのが解析的であり，又大切であると考へる．

以上述べて來た見地に於て，この度の風津浪を實地踏査し前述せる 1～8 なる調査事項を出來るだけ各地で正確に知り又調査する事に勉めた次第である．

第 2 章　實地踏査

前述の樣に大阪，兵庫，和歌山，香川，德島及び高知の 5 府，5 縣の海岸に就て實地踏査を進めたのである．これ等の海岸線一に就て，詳細に調査する事が望ましい事であつたが，日數の都合上，以下述べる樣な都市及び部落に限られた次第である．

踏査區域索引

大阪府……77
1. **概　說**……77
2. 大阪市……78
3. 堺市三寶町平田町……81
4. 堺市の南部海岸……82
5. 泉北郡大津町……85
6. 貝塚町……85
7. 泉南郡佐野町……85
8. 泉南郡岡田……86
9. 泉南郡箱作……86
10. **總　括**……86

和歌山縣……87
1. **概　說**……87
2. 海草郡加太町深山……87
3. 海草郡加太町……88
4. 海草郡西脇野村磯ノ浦……89
5. 海南市黑江町……90
6. 海南市琴ノ浦……90
7. 海草郡紀三井寺村毛見……90
8. 海草郡濱中村下津……90
9. 海草郡大崎村……91
10. 有田郡箕島町……91
11. 有田郡田栖川村田村……92
12. 有田郡田栖川村栖原……92
13. 有田郡湯淺町……93
14. 日高郡由良村……93
15. 日高郡白崎村……93
16. 日高郡三尾村……94
17. 日高郡御坊町狐川原……94
18. **總　括**……95

兵庫縣……95
1. **概　說**……95
2. 尼崎市……96
3. 武庫郡本庄村深江……97
4. 神戸市……97
5. 神戸市湊西區和田岬……98
6. 神戸市須磨區(須磨浦)……99

7. 明石郡垂水町鹽谷……90
8. 明石郡垂水町西垂水……99
9. 明石郡垂水町山田……99
10. 明石市……100
11. 明石郡大久保村江井島……100
12. 加古郡阿閇村本莊……101
13. 加古郡高砂町……101
14. 飾磨郡飾磨町……101
15. 津名郡岩屋町……102
16. 津名郡浦村楠本……102
17. 津名郡假屋町……103
18. 津名郡富島町……103
19. 津名郡室津村……103
20. 津名郡郡家町……104
21. 津名郡佐野町……104
22. 津名郡志筑町……104
23. 津名郡都志町……105
24. 津名郡洲本町……105
25. 津名郡由良町……105
26. 三原郡沼島村……106
27. 三原郡阿萬町……107
28. 三原郡福良町……107
29. 三原郡阿那賀村……107
30. 三原郡湊町……108
31. **總括**……108

香川縣……109

大川郡引田町……109

徳島縣……110

1. **概說**……110
2. 板野郡北灘村粟田……110
3. 板野郡撫養町岡崎……110
4. 徳島市……111
5. 勝浦郡小松島町……111
6. 那賀郡橘町……112
7. 那賀郡椿村小吹川原……112
8. 海部郡三岐田町西由岐……112
9. 海部郡日和佐町……113
10. 海部郡牟岐町……113
11. 海部郡宍喰町……114
12. **總括**……114

高知縣……114

1. **概說**……114
2. 安藝郡甲浦町……115
3. 安藝郡佐喜ノ濱村……116

安藝郡室戸岬町

4. 推名……116
5. 室戸岬……116
6. 坂本……117
7. 津呂……118
8. 垂石……118
9. 菜生……119
10. 耳崎……119

安藝郡室戸町

11. 室津……120
12. 浮津……120
13. 岩戸……121
14. 上ノ內……121
15. 行道……122
16. 新村……122
17. 平尾……122

安藝郡吉良川村

18. 黒　耳 ……………………………… 123
19. 傍　士 ……………………………… 124
20. 吉良川 ……………………………… 124
21. 西ノ宮 ……………………………… 125
22. 西　灘 ……………………………… 125
23. 東立石 ……………………………… 125
24. 安藝郡羽根村 ………………………… 126
　　安藝郡奈半利町
25. 加領郷，須川 ………………………… 128
26. 六本松 ……………………………… 129
27. 東　濱 ……………………………… 129
28. 奈半利 ……………………………… 129
29. 安藝郡田野町 ………………………… 130
30. 安藝郡安田町安田不動 ……………… 130
31. 安藝郡安田町唐ノ濱 ………………… 131
32. 安藝郡安藝町 ………………………… 131
33. 安藝郡赤野村住吉 …………………… 131
34. 安藝郡西分村長谷寄 ………………… 131
35. 香美郡夜須村月見山 ………………… 131
36. 香美郡赤岡町 ………………………… 132
37. 吾川郡長濱町 ………………………… 132
38. 吾川郡浦戸村 ………………………… 132
39. 高岡郡須崎町 ………………………… 132
40. **總　括** ……………………………… 133

大阪府

1. 概　　説

全般的にみて南より北上するに從つて津浪上昇量は大きくなつており堺市方面が最大である．被害の程度も大阪市及びその附近殊に，堺市特に三寶町方面の被害甚大である．

颱風は第1圖で見る樣に淡路島を縱斷し午前8時頃大阪市の北部をかすめて琵琶湖方面に去つた．大阪測候所では午前7時55分最低氣壓 718·2 mm，風向S最大風速 29·8 m/sec を觀測した．

堺市より南方の都市に於ては最低氣壓となつた時卽ち颱風中心に一番近づいた時は颱風中心よりは概して 30km 離れており，津浪襲來時刻もこれ等各地が最低氣壓になつた時よりも一般におくれてゐる．

津浪の爲めによる死者流失者は堺市三寶町をのぞいては大阪府にはない．人家の流失，破損相當あるも三寶町でのそれが最大である．

津浪浸水區域は大阪市内では東は九條附近までに及び，三寶町では海岸より約 1·5 km，堺市大濱公園附近より南方の下石津部落附近までの間は約 400 m に及んでゐる．

風は順轉しており，大體大阪府海岸では西南風になつた時津浪が襲來してゐる．

海岸は大體 20 日より偏南風の爲め水位が高くなつてゐた上に，颱風が近くを通つた爲め；以下順次述べる樣な上昇量を示めしてゐる．津浪は大阪市では1回，堺方面及び南方の町村では數回來てゐる．たゞ三寶町は海岸の堤防が決潰した爲め，高まつ

てゐた海水が一度にこの低地なる市街地に流れこみ府下第1等の津浪による悲慘事を起してゐる.

2. 大阪市

この度の颱風被害で逸早くその被害狀況の詳細に新聞紙等に報告されたのは大阪市及びその附近である. そして他の市町村に比して風害も1等大きく且つ數百の小學兒童の生命が校舍倒壞の爲め奪はれた事は慘事中の慘事であつた. 大阪市の風害調査結果は齋田所員5) が報告してゐる. 水害による損失も甚しく，殊に大阪港内に碇泊中の船舶が突堤を越し或は突堤入口より亂入せる津浪の爲め或は沈沒，或は船舶互に衝突の爲めの破損等の事件を誘起した. 港内岸近くに繫留せる多數の小蒸氣船或は無數の運送小舟は入り亂れて寄せ來る津浪と共に陸上に押し流され或は破損沈沒せし慘狀は舌筆の盡す所ではない. この項は高橋所員6) の報告を參照されたし.

市内も港區，大正區，住吉區，西成區の一部は殆んど人家浸水し東は九條附近までに及んでゐる. 急速なる早さで流入した海水の爲め海岸近くの人家は軒下附近まで浸水し，爲めに戸障子或は家財道具を流失したもの多數あり. 安治川，尻無川或は木津川を溯り，溢れた海水は大阪市内に非常な水害を與へた.

大阪灣の水位は 21 日未明より次第に上昇し，颱風中心が淡路島を縱斷し大阪市の北部に逼る午前8時頃より急激に水位上昇し，これが爲め上述の被害を與へた. 安治川入口天保山棧橋附近交番所内の浸水は明かにその跡を壁に殘してゐるがこの高さを計つて 3·2 m を得た. この値は津浪襲來當時の潮位を基準面とせる上昇量である. 津浪來襲模樣を尋ねんとしたが當時の目擊者附近にあらざりしは殘念.

大棧橋より八幡屋元町，夕凪町，市岡元町を東北東に通ずる一直線狀の幅約 30 m の道路は市岡中學附近まで延びてゐる. この間海岸より約 4 km あるが電車軌道兩側の商店は全部海水にひたつた疊を道路上に出し，或は海水にあらはれた物品を日光で乾してゐるのが目に附く. 海岸より約 2 km の夕凪町附近では路面上 1·3m まで浸水したとの事である. この附近に水準點あり，その標高 1·70 m. 更に進んで市岡中學附近では床上浸水程度となつており海岸よりこの附近までは殆んど平坦な路面であるが，浸水の高さは天保山岸附近より低くなつており，海水の流れは人家や路面或はその他の建物の爲め抵抗せられ浸水面は水平とならず市内の方へ傾いてゐる事がみられる. 三軒家町一帶は市岡附近より多少低地となつてゐる爲め，浸水高も大で 8時～8

5） 齋田時太郎　地震研究所彙報別册 **2** (1935), 59.

6） 高橋龍太郎　地震研究所彙報別册 **2** (1935), 175.

時半頃最高に達し路面上 1·5m と云はれる.

大正區鶴町船町附近の浸水高は割合に大きい. これは大阪港の東南の隅に當つており，海水の溜りとなつた爲めと思ふ. 鶴町海岸に住む人の談によれば，8時30分頃急激な勢で溢れた海水が戸，障子を破り來り，爲めに家財道具を2階にあげる暇もなく，2階下のものは全部流失し，たゞ生命を拾つたのみと.

木津川を大體境として，浪速區は浸水なく，潮見橋，難波橋附近の人家は浸水してゐない.

大正區南恩加島町木津川沿ひの岸で上昇量を測ると，2·9 m. この場所は海岸より木津川に沿ふた木津川運河附近であつて，海岸より約 2·5 km 上流である.

以上大阪市に就ては概して海岸での人家内の浸水高より計つて津浪上昇量として 3·2～2·9 m となる.

大阪市には港内所々に檢潮儀があり，そして市内各所に水位計や量水標が多數あつて，從つて港内より各河川に沿ふて津浪が溯る速度なども見當づける事が出來る. 以下に示めす第I表は齋田所員が出張中集められたものであるが，各河川に於て高極に達した時刻及びその時の水位を示めす.

第 I 表

場所	高極の時刻	水位
毛馬閘門	9時25分	12尺
假屋川新喜多橋	9時20分	13尺5寸
北區鉾流橋	9時5分	10尺2寸6分
東區今橋	8時40分？	11尺5寸
北區端建藏橋	8時50分	12尺2寸
西區松島橋	8時30分	12尺3寸
大正區大正橋	8時27分	13尺3寸

但し上表の水位は OP 面(水路部基準面下 0·25 m の面)を基準面としたものである.

尚大阪測候所築港分室天保山で實測せる水位上昇の時間的關係は次表となる. 本表も齋田所員が測候所より得られたものである.

第 II 表

時間	
午前 4時49分	上昇し始める
8時8分	築港で人道上 2尺7寸3分
8時14分	高極に達し人道上 7尺3寸4分
8時20分	退潮始まろ

(次頁に續く)

時間	
9時 0分	人道上 2尺8寸9分
10時	1尺3寸7分
11時	0尺8寸3分
午後 5時40分	平水に歸る

第 II 表を見ると天保山では津浪は颱風中心が高知縣内にある時より海水の主として吹寄せの爲め上昇し始め颱風中心が神戸より深江附近に逼る頃より急激に上昇し始め 8 時 14 分には高極に達しこの間港區九條通りに前述せし様に被害を與へ，8 時 20 分より退潮し始めそれより 10 時間經過後平水に歸つてゐる．卽ち天保山附近では海水は急激な上昇に始まり徐々に退水してゐる事が見られる．

尙第 I 表，第 II 表より安治川を津浪最高點の溯る速さの見當がつく．（これに就ては日高博士7) も報告してゐる．）勿論河川の流れに反對して溯るのであるから流れのない河川を昇る津浪の速さよりは小さく出る．著者は當時の安治川の流速を知らないから深く論ずる事は出來ないが平均毎分 160 m の見當となる．

第 III 表　安治川を溯る速さ

天保山より端建藏橋間	154 m/min
端建藏橋より鉾流橋間	173 m/min
鉾流橋より新喜多橋	284 m/min

尙上表に於て鉾流橋より寢屋川の新喜多橋までの間では非常に速さが增してゐる．又天保山上より溯るに從つて速さが增してゐるのが見られる．この安治川は約 8·0 m，寢屋川は約 2·0 m の深さであるが，例へば，天保山より端建藏橋間で波の速度の式 $\sqrt{gh}$ で長波の速度を出すと平均 558m/min，又端建藏橋より鉾流橋間では平均 498 m/min となり，上表の津浪溯速度とは可なりが異つてゐる．

これは明かに安治川を溯つた津浪の速度は $\sqrt{gh}$ よりも遙かに小さく，津浪が單なる長波でない事が窺れて面白い．尙こゝに注意すべき事は前述した樣に，當時は降雨の爲め增水してゐた事が考へられ，從つて河水はそれ自體相當な速さで流下してゐた事が考へられる．從つて，水の靜止し流れてゐない狀態に於ける安治川での津浪溯速度は上表の値よりも大きく出てよいと考へられる．事實の究明は他日の研究に讓つておくが，安治川の上流，淀川の毛間閘門は當時閉めておいたものであるか，否かが問題であるが恐らく此れは閉めたものと想像する．若しさうであつて安治川の流速は降雨の爲め多少あつたとしてもこの平均の値 160 m/min の位數を變ずる事はないと思ふ．これ等の事は毛間閘門の實際を知らない著者はこれ以上の事は論じないが兎も角この

---

7) 日高孝次　海と空　14 (1934), 378.

種の研究は津浪研究上相當に面白い事と思つてゐる．

尙尻無川や木津川或は新淀川に關する河を溯る問題があるが，新淀川では位數としては，安治川のそれに於けるものと同じである．尙木津川と尻無川の合する所，大正橋附近や松島橋附近，又安治川と木津川の合する端建藏橋での觀測には水位の極大値が2個出て來る時間があると考へられるが，將來の觀測ではこの種の事も考へに入れておくと，津浪についてもつと面白い事が出て來ると思ふ．

尙大阪灣內で颱風中心の移動と共に傳播したと思はれそして大阪市內へ急激な上昇と共にあふれ被害を與へた所謂吸上げによる强制波が颱風中心移動の軌跡に平行して進んで來たと考へる時，この波の速度は次表となる．

第 IV 表

淡路假屋～神戶間	12m/sec.
神　戶～大　阪	10·5 m/sec～11·4 m sec.

家屋に浸水被害を與へ暴威を奮つた强制波は假屋附近より大阪までは大體上表の速で進んで來た事になるが，これを第 III 表と比較する時，大阪灣內では大體第 IV 表の速さのものが大阪に港入り，河川を溯る時は 3～4 m/sec となつてゐるのは面白い事であり，又灣內と河川での差があり，後者の方で小さくなるのは當然の事と思ふ．尙，大阪市內に溢れた海水の進む速さは，勿論抵抗物がある爲め，大阪市內河川を溯る速さよりは尙小さくなる事は想像されるが．兎に角津浪の問題は速さの點のみから見ても，外洋，灣內と海岸及び陸地上とでは問題は別個に考へなければならない事が考へられる．

即ち現象そのものとしても陸地內では非常に複雜化されてゐるので，陸地內家屋の立並ぶ場所に於ける狀態のみで津浪の性質が表されてゐるものではない．津浪の大阪市內へ溢れてからの海水の流速は勿論大阪灣內での夫れより小になる事は前にも述べた樣に傳播速度が陸地に近づけば小さくなる事よりも明かである．たゞ上陸すれば，その附近では相當の勢力をもち，物を破損或は押し流すであらうが，次第に市街地內に進めば最早や溢れた海水は單に人家やその他の障害物の形に從つて流れる樣になり，その流れる速度はその大きさも方向も全く複雜化されると考へる．

3. 堺市三寶町　（第2圖參照）

大和川をへだてゝ大阪市に隣接してゐる．海岸には 3·0～3·3 m の堤防があるが，村は平坦にして土地低く殆んど海水面と同じである．

津浪の爲め，非常な慘事を起した所であるが，風の吹寄せの爲め海水位の上昇したその水頭壓にたへてゐた前述の堤防が，3 時 30 分頃襲來せる津浪の急激なる增水の爲めその水頭壓にたへず，一度に決潰し，爲めに海水は猛烈なる勢力で三寶町を侵ひ，町全體非常な損害と慘事を起した．浸入せる海水は南は電車線路を横斷し，海岸より約 1·5 km の所にまで及んでゐる．

三寶町の南海電車の停留場　しちどう　では最高潮に達した時刻は 8 時 55 分であつたと．三寶町一圓の津浪襲來後の寫眞第 3，4，5，6 を見るに，その慘況がしのばれる．

大和川に掛つた堺大橋を渡る．三寶町の松屋は海岸より 600 m 位離れてゐるが，海岸に直面した人家は全部たゞ2階のものを殘して 1 階は完全に堤防の決潰と共に亂入した海水の爲め洗はれ，一物も殘してゐない．

東風が南に廻り，南西となつた時津浪は堤防の殆んど全部を瞬時に決潰して，海水は猛烈な勢で襲來し三寶町全部をあらし平田町に及んだとの事である．この爲め逃げ遅れ或は漂流物との衝突の爲めに死者を多數出してゐる．松屋附近では 8 時 30～40 分頃津浪が來た．

4.　堺市の南部海岸　（第 2 圖參照）

三寶町に次いで津浪の被害甚大なのは舊堺市である．南海電車停留場　さかひ　附近は土地が概して高いので浸水はせず，大濱公園より南，停留場　りゆうじん　B·M 2·6 m より南は全部南海線路を越して海岸より 400 m 附近まで一様に浸水してゐる．堺港附近は概して高いが港の岸に沿ふた人家は殆んど床上まで浸水してゐる．この浸水跡より測つて津浪上昇量は 3·1 m となる．この所では 8 時 20 分頃浪最大となり，8 時 40 分頃より次第に引いたとの事．

りゆうじん　附近より阪界電車は南海電車に平行して南下してゐるが，阪界電車線路に沿ひ南下するに，兩側の人家は皆床上まで浸水してゐる．

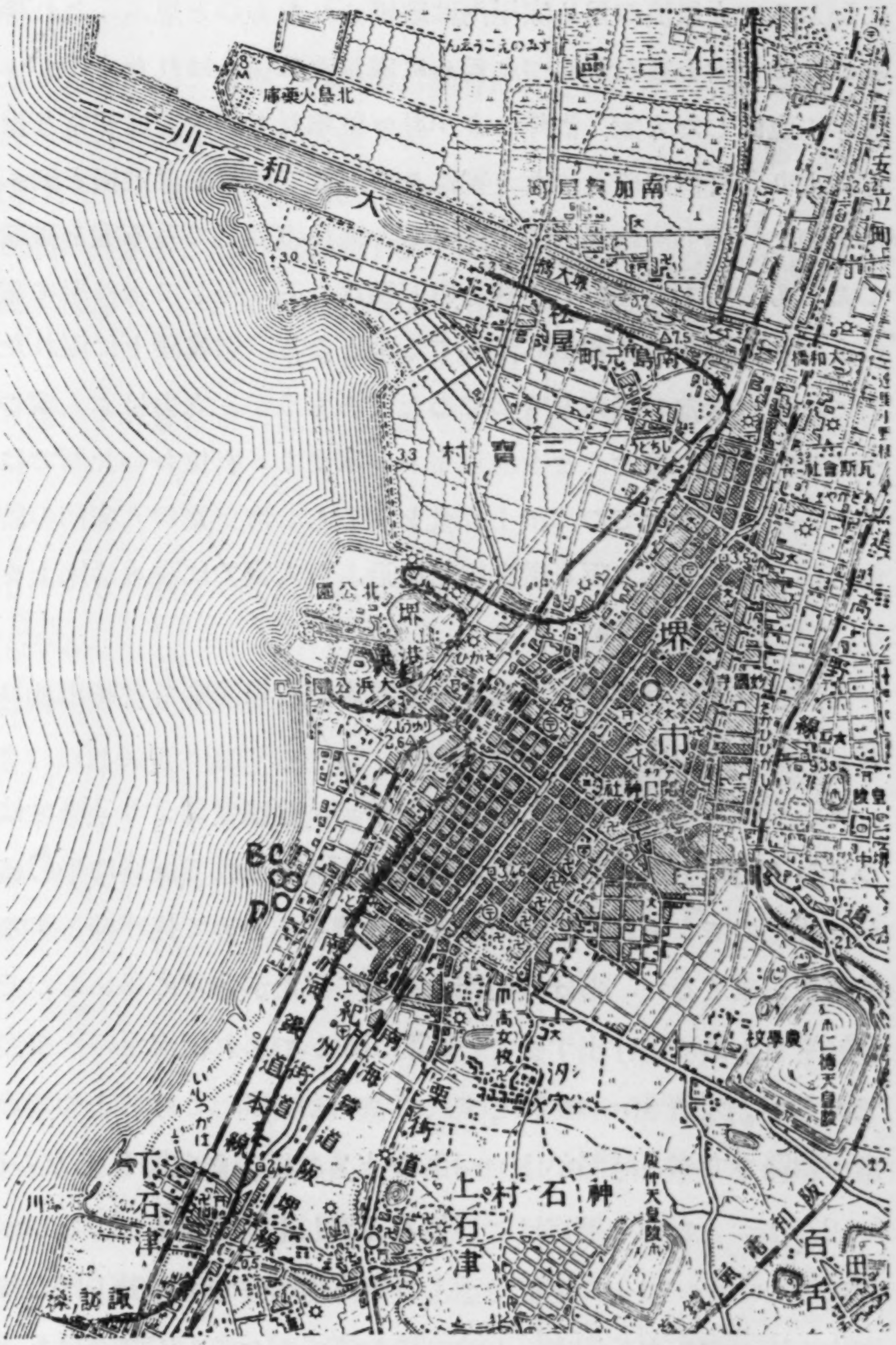
堺湊附近の海岸に來る．

寫眞第 7 圖で見る様に多數の船が阪界電車線路を越して陸地に押し流されてゐる．海水は勿論阪界線路を越し，南海線路を越して海岸より 500 m 位奥まで進んでおる．

海岸に住む貸短艇店の主人の話によれば，朝 6 時頃前は東南風であつたが，多少波が高い位で別に異狀は認められなかつた．その頃よりだんだん風も強くなり，灣內（第 2 圖 C 點）にも海水がだんだん充滿して來，終には海水が岸より溢れる様になつて來た．そして 8 時頃になれば，風は南に廻り，大きな波が猛烈なる勢で進み來たりボートや道具を流し去り，そして 8 時 30 分頃風が南より南西にかはつた時非常に大きな波が來て自分の家も流していつた．そしてこの波は猛烈な勢と速さで陸上を進み港

にあつた舟を殆んど全部陸上北東の方へ阪界電車線を越して流した．そして尙海水は溢れ進み南海電車線路も越して進んだ．全く自分の家は8時～9時の間に流れ去つて仕舞た．それからだんだん海面は波も治まり11時頃には全く水は引いて平常の様になつたと．

尙津浪の來た時は引き潮の時であつたので津浪は割合に早く引いた．滿潮は4時であつたと．


住吉區
南加賀屋町
北島火葬場
大和川
松屋町
三寶村
北公園
堺港
大浜公園
堺市
B
C
D
南海鐵道
紀州街道
阪堺線
高女校
農學校
仁徳天皇陵
履中天皇陵
神石村
上石津
下石津
百舌

第 2 圖　太線は浸水區域を示めす (1/50,000)

南西の風に廻つた時卽ち8時30分頃來た波とは恐らく颱風中心が大阪市北部を通過する時この中心の移動に多少おくれて進んで來た吸上げによる高波であつたと思ふ．卽ち約10 m/secの速度で强制波が進み來たり，これが水位の高くなつてゐる海面より溢れ陸地內に突入したものと思ふ．

尙このボート屋より海岸に沿ふて約100 m南下すれば，別莊風の人家が海岸に沿ふて多數ある．この內海岸に最も近い平屋數軒がその壁は全部洗ひ去られ，屋內非常な被害を受けてゐるのが見える．(寫眞第8圖)

この家の人達は當時津浪をさけて，この家には居なかつたとの事で襲來の樣子は聞く事が出來なかつたが，前述した樣に猛烈な勢で進んで來た吸上げによる波と，これ

に加ふるに大風浪の爲め家屋内は破損されたものと思ふ．これ等の樣に破損を受けた家の外に，尙土臺石がくづれ爲めに家が洗ひ去らはれたものが1軒あつた．この樣に海岸に直面した人家（海岸より 100 m 位離れてゐた）は非常な被害を受けてゐるが，それより3軒位中に入つた人家はこの附近では殆んど破損と云ふ程度のものは見られなかつた．卽ち海水が一度上陸すると海に直面してゐる家を破壞する程の勢力を有してゐても，間もなく勢力の弱る事が窺はれる．そして水は單に家內へは浸水程度のものとなつて柵のすき間から浸入する事となる．勿論陸上に溢れた海水は抵抗物のない所ではまだ相當の勢力をもつてゐたであらうが，立ち竝ぶ人家の爲め，これをおし切つて流れる勢力はなくなり海岸寄りの家より2軒位おいた所では，上述の樣になる理である．この附近での津浪上昇量を測ると，海岸寄の人家內の跡から 4·0 m となる．尙海岸よより離れて阪界電車線路に沿ふた人家では浸水は床上まで來ており，こゝでの津浪上昇量は 3·5 m となる．

海岸より 400 m 位離れてゐる南海電車停留場湊驛で當時出札口にゐて津浪襲來を目擊した驛の人の話を聞いてみる．

風が南から西南にかはした時，8 時 30 分頃當驛より 250 m はなれた阪堺電車の走つてゐる道路上（この道路は海岸より 150 m 離れて海岸に平行に走つてゐる）に白波が見えたので，それ津浪が來たと，金錢をまとめて逃げ樣とする頃には足もと附近まで海水が來てゐた．あげ潮の樣に寄せて來たが非常に早いものであつたと．

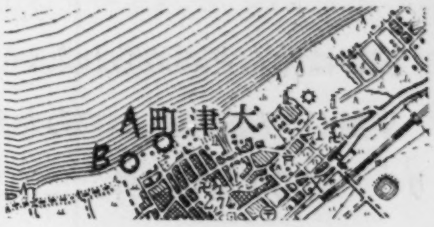
金錢をまとめて逃げ出すまでの時間が明かであれば海水の水平浸水速度が見當付くのであるが，大體 30～40 秒とすればよいとの事．これによつて津浪が，阪堺線路より南海線路まで來る時間が 30～40 秒とすれば，この間を海水の襲來する平均速度は 8～9 m/sec となる．著者はこの値を必ずしも信ずるものでないが，海岸で颱風中心と共に 10 m/sec 以上の速度で進んで來た强制波である吸上げの移動が海岸に上陸して海水の浸水する水平速度が上述の樣な値であつても不都合はないと思ふ．この値は中央氣象臺大阪木津川分室で金氏8) の觀測した値 3 m/sec より2倍以上大きいものである．これは海水が上陸してからの問題であるから當然場所によつて異つてもよい．木津川分室と堺湊驛とは 6 km 位離れてゐる．

堺市より南下すれば，下石津，諏訪，森に來る．南海電車の線路はこの附近まで津浪の爲め浸されてゐる．

8）日高孝次　海と空　**14** (1934), 378.

5. 大津町

町内への浸水も可なり大きいが，海岸での被害が割合に大きい. 8 時 30 分前頃に急激に押寄せて來た海水の爲め海岸近くの人家8軒流失し，そして家財道具を全く流し去つた家が 40 軒ある. 如何に急激に津浪が襲來したかゞ窺はれる.



第 9 圖 (1/50,000)

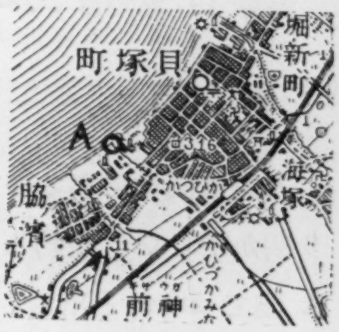
南風より西風にかはす時卽ち 8時30分前に津浪が寄せて來た.

人家内の浸水跡より津浪上昇量を求めると，A 點では 3·6 m，B 點で 3·4 m となる.

6. 貝塚町

大津町より岸和田市に來る. 海岸では人家數軒押流され，可なりの被害を受けてゐる.

貝塚町も矢張り相當廣範圍の浸水が岸和田市と同じく見られるが，被害の大きいのは矢張り海岸である. 貝塚町は津浪の爲め流された人家はなく，人家の津浪被害は少ないが，海岸に建てた倉庫の流失せるものが數個ある.



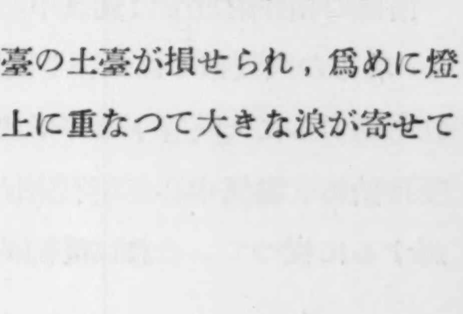
第 10 圖 (1/50,000)

この所津浪上昇量 2·8 m.

7. 佐野町

南海電車で佐野町の海岸に出る. この海岸は全く，大津町岸和田市或は貝塚町と同じく簡單な海岸地形をしており，津浪襲來形式も全く，前述の町市に於けるものと同じ事が住民の言からわかる. たゞ襲來時刻が南下するに從つて早くなつて行く事が異つており，又津浪による上昇量が南下するに從つて少なくなつて行く事が見られる.

佐野町では海岸にあつた納屋が數軒破損されてゐる位で，人家の被害は見られない.



第 11 圖 (1/50,000)

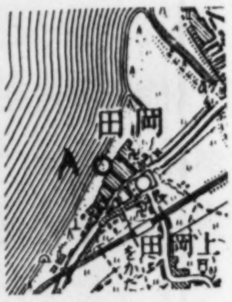
風は東風が7時過ぎ頃南に廻はる，と同時に浪が非常に高くなり，この浪の爲め納屋が破損し，又燈臺の土臺が損せられ，爲めに燈臺が倒れて終つた. 勿論海面は膨れ上つてゐた. その上に重なつて大きな浪が寄せて來たものであると.

海岸での上昇量は F 點で 3·1 m.

8 時頃には風も西に廻はり，波も潮も可なり治まり引いてゐた．

8. 岡　　田

被害は殆んど認められない．海岸にゐる漁夫に襲來當時の樣子を聞いてみる．



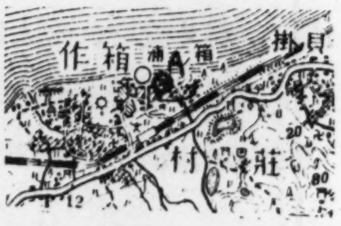
第12圖 (1/50,000)

東風が5時前頃吹いてゐたが 6 時 30 分より 7 時前頃に南風となり，7 時 30 分頃が非常に浪も高く，海岸に數回寄せて來た．西南風にかはした時が一番浪も高くなり，海岸によせる樣子は言葉では云ひ表せない．勿論當時海面は全體として膨れてゐた．そして 8 時頃には風は西に廻はり，暫くして風もなぎ，海水も引いて行つた．西に廻つた時も暫くは大きな浪は來てゐたと．

海岸 G 點では 2·7～3·0 m として上昇量を求め得た．

9. 箱　　作

人家は高地にあるので全く被害は見られない．海岸におりてみる．津浪の跡はあまり明かでない．魚釣る人達に聞いて，上昇量を求めると A 點で 2·0 m と出る．



第 12 圖 (1/50,000)

朝來より海面は多少膨れてゐたが，南風より 7 時 30 分頃西南の風にかはした．共時浪が非常に大きくなつた．西にかはした時も勿論浪は大きかつたが，だんだん風もなぎ潮も引き浪も治まつた．

10. 總　　括

以上で大阪府の調査は終る事にする．津浪襲來の樣子は大阪市附近堺市方面より南下するに從つて，大阪港や堺湊三寶町方面で認められた樣な急激な海水の上昇と共に陸上に溢れて來ると云ふ樣子が明かに認められない樣に思ふ．勿論これはその土地々々の人から聞いた話を總括しての結論である．勿論海面が異常に膨れてゐた事は明かに大阪府海岸全體でみとめられる．

南部の箱作附近では颱風中心が兵庫淡路岩屋附近にあつた時津浪の來襲を受けてゐる．北方の大阪市では矢張り颱風中心通過後 30 分位して津浪の襲來を受けてゐる．これを要するに大阪府下海岸では颱風中心が淡路の國岩屋附近に現はれた頃より襲來を受け始め，颱風中心が明石海峽を渡り垂水に上陸して，神戸を通り，大阪市北部を通過するに從つて，これに時間的には平均約 30 分のおくれをとりつつ，津浪は大阪海

[illegible]

[illegible] a fair [illegible] self [illegible], [illegible] methods [illegible]
than listed are not self starting.

The other types of the predictor-corrector [illegible] methods [illegible] but one of the two [illegible] also, experience has shown [illegible] gave little improvement over the fourth order [illegible] increased computation involved [illegible] error is decreased [illegible] the truncation error [illegible] response

[illegible]

[illegible]

If a second order system, [illegible] and is quite large [illegible]

The Runge-Kutta method, [illegible] formulas, i.e., those for which [illegible] rather than the [illegible] the fourth order Runge-Kutta [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

岸南方の部落より攻め始めだんだん北上してゐる様に見える．

大阪府海岸の全體として海面の膨れてゐた事もみとめられるが，南方の海岸より北方の海岸特に堺，大阪兩市の海岸での夫れが大であつた事もみられる．殊にこれ等の場所では海水の吹寄せにより海岸へ貯積される量が大きかつた事は第3章第3節で論じてある．そして津浪の上昇量は南方程小さくなつてゐる事も見られる．

和歌山縣

1. 概說

本縣海岸は颱風中心の經路より大體70 km位離れてゐる．颱風中心の經路からの距離の點で云へば，大阪府海岸よりは遙かに遠い．しかし外洋に直面せる海岸が多いのと，颱風中心の移動方向に直面せる海岸が多い爲め，海水の上昇量は大阪府を遙かに越してゐる場所が多い．これは颱風移動方向に直面せる海岸と颱風中心移動方向に背を見せてゐる海岸とでは津浪被害が著しく異つており，前者が後者より大であると言ふ事を示めしてゐるのである．大阪府下で見ても前述した様に，南方程被害や上昇量の小さくなつてゐるのは海岸が颱風中心移動方向に直面してゐる所は北方の部分であり，南方の方は颱風中心移動に背をむけてゐるか或はこれに平行してゐる事が1つの原因である．

和歌山市にある縣測候所の發表によれば，同市氣壓は6時40分に最低719·4 mmとなり，7時40分に最大風速25·1 m/secで風向はS，南端の潮岬では6時に736·3 mmなる最低氣壓を示めし，SSWの風向の時最大風速27·6 m/secとなり時刻は7時15分である．これ等北方及び南方兩所に於ける氣壓及び風速の最低，最大値の間に本縣海岸はさらされた理であるが，人畜，家屋の被害としては，北方では深山，加田町，箕島町が大きいと云へる．南下するに從つて被害の程度も小さくなつてゐる．

著者達の調査は北方は深山より，南方は御坊町までに限られ，それより南方の調査は行はなかつた．深山より御坊町までの海岸は割合に出入りが多く，從つて，颱風中心移動方向との關係も場所によつて非常に異なつて來る．それで津浪襲來の様子も異なつており又上昇量も場所によつて非常に異つてゐるのである．

2. 深山（第14圖參照）

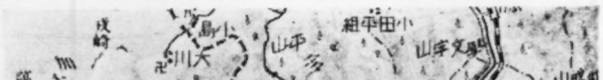
由良要塞區域に含まれてゐるので地形的の詳しい記述は出來ないが，兩岸が切りたつた山より出來た小灣の奥，海岸近くに密集せる部落である．津浪の溯つた小川はこの部落人家の間を縫ふて海に注いでゐる．（寫眞第15圖參照）

7 時過ぎに南東風が南西にかはした時が風も非常に強く吹き，又浪も非常に高くなつてゐた．風がまもなく西にかはすと，風，浪共におさまり潮も引いた．この南西に風がかはした時，大きな浪が碎けずに海岸におし寄せて來この爲人家め 8 軒は流失或は，川筋に沿ふて上に流され打ち上げられた．この種の大きな浪は當時 3 回來たが，この爲め非常な被害を蒙つた．

寫眞第 15 圖の A に於ける 2 階家の主人に就て襲來様子を聞いてみる．

「前述の大きな浪が來る迄は，海水面は次第に膨れ上つて來，7 時前には潮は異常に高くなり，家の疊床近くまで浸水してゐた．自分達は 2 階にのがれてゐたが 7 時過ぎ南西に風がかはすと同時に大きな浪が來，この爲め 1 階のものは皆海水にさらはれた．深山では人家 5 軒その場につぶされ，又他に 8 軒は流された．」

この主人の家に就いて，7 時前までの浸水の高さを求めてみると，1·7 m となる．卽ち 1·7 m の海水の膨れ卽ち高潮の上に重なつて，7 時過ぎ西南風と共に來た浪の高さは 1·5 m であつた．卽ちこの主人の家はこの種の浪に 3 度みまはれたのであるが 1·7+1·5=3·2 m なる津浪上昇量となる．寫眞第 15 圖の B 附近は深山 1 等の高所であるが海岸の人家を倒しこれを津浪は越して尙人家をその場に倒潰してゐる．この所の高さは3·0 m ある．（これは津浪襲來當時の推算潮位を基準としてゐる）．これを越してゐるから津浪は 3·0 m より高い事は明かである．深山では津浪襲來當時は滿潮時は過ぎ，0·5 m 位引いて，引き潮時に當つてゐた．



第 14 圖 (1/200,000)

3. 加太町 （第 14 圖參照）

この町も要塞區域に屬してゐる所である．加太町は海岸に沿ふて北ノ町と中ノ町の 2 部分に分れてゐる．北ノ町で襲來の様子を海岸の漁夫に聞くに，

南東風が 6 時 30 分頃西南にまはつた時が浪も非常に大きく，此れが急激な勢で海岸に押寄せ來り，海岸の人家納屋等の被害を見た．この風のかはす前までも海面は勿論膨れておつたが，このかはす時急に大きくもり上り，そして大きな浪となつて

來た．當時は常なれば滿潮時より多少 0·5 m 位引いて引き潮の頃であつた．そして大きな浪は3回來たと．

漁夫數人に聞いて，人家内の浸水跡より風が西南にかはす前の高潮を求めると 1·8 m となり，西南にかはした時の津浪上昇量を求めると 3·8 m となる．

加太町中ノ町の海岸で津浪上昇量を家屋内の浸水跡より求めると 2·5 m となる．（第 16 圖参照）

深山や加太町の調査より明かな樣に，風のかはす前までの海水面の異常上昇水位は 1·8〜2·5 m であるが，風が南西にかはした時卽ち 6時30分頃に急激に押寄せて來た津浪の高さは 3·2 m〜4·2 m となつてゐる．そしてこの爲めに津浪の被害を受けてゐる事がわかる．

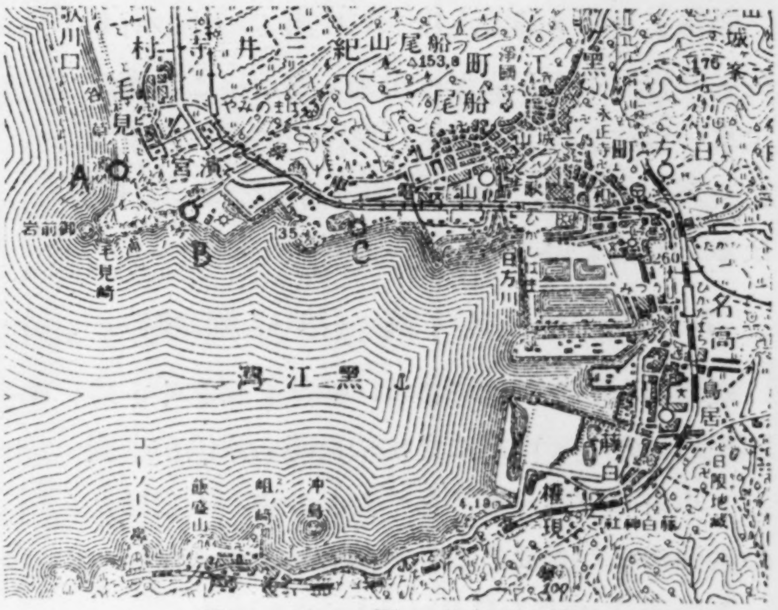
4. 磯ノ浦 （第 14 圖参照）

矢張り要塞區域内であるが，寫眞で見る樣に遠淺な海をもつた緩傾斜の砂地が續いてゐる．海岸より約 80 m の所に人家が數軒ある．

住家の被害としては浸水を蒙つた位で流失したものはなく，只海水浴場の小屋が破壊された丈である．

磯ノ浦は外洋に直面し，しかも颱風中心進行方向にも直面してゐたので自然と津浪の高さも大となつてゐたが，津浪上昇量は人家内の浸水跡より測つて 4·0 m．

和歌浦町でこの附近で最大の被害地である雑賀部落の樣子をきく．(第14圖参照) 雑賀部落は加太町と同じ樣に，海岸に護岸工事をしその上に人家が海岸に沿ふて竝んでゐる．この人家の内で海に直面したものが數軒津浪の爲め破壊された．そしてその護岸工事の高さは3 m 位との事．從つて津浪の上昇量もこの數位で加太，深山，磯ノ浦と同じ位のものである．



第 17 圖 (1/50,000)

和歌浦町（第 14 圖参照）の渡船場では殆んど津浪の被害は見られない．津浪の高さもあまり明かでないが，5 m 足らずと見てよい．

5. 海南市黒江町 （第 17 圖参照）

和歌浦町より海南市に來る．日方町は第 17 圖で見る様に海岸にある堤防の爲め津浪襲來の勢力を弱め，その爲め人家の被害としては浸水を蒙つた位である．たゞ漁船が多少流失或は破壞されてゐる．

黒江町では海岸寄りの人家が床下程度の浸水を受けてゐる．黒江町船尾の海岸に出る．この附近は皆護岸工事が完成してゐる．

海岸 C（第 17 圖）の所では津浪の爲め基礎工事を洗ひとられ，流され或は倒壞した人家を取りかたづけてゐた．津浪襲來の様子を聞いてみる．

5 時 30 分頃より南東風が吹いてゐた．この風は勿論强かつたが，浪は大きくはなかつた（第 17 圖を見ても南東風の時はこの所は大浪が，起らない事がわかる）6 時 30 分を過ぎ 7 時になると，南風となり，7 時 20 分に西南風となる．風は南となる前が 1 等强く吹き，そして，風が南にかはした時に浪は 1 等强く，又高くあがり，この浪が護岸工事を破壞し，道路電車線路にまで浸水した．この溢流した海水の爲め家がその 1 階內の道具は流されてしまつた．そして南より風は西に 8 時頃まはつて風もやみ，潮も引き，浪も治まつた．

倘津浪は南にまはつた時，3 回押し寄せて來たとの事．

船尾 C 點（第 17 圖参照）で人家の浸水跡より 3·7 m なる上昇量を得．

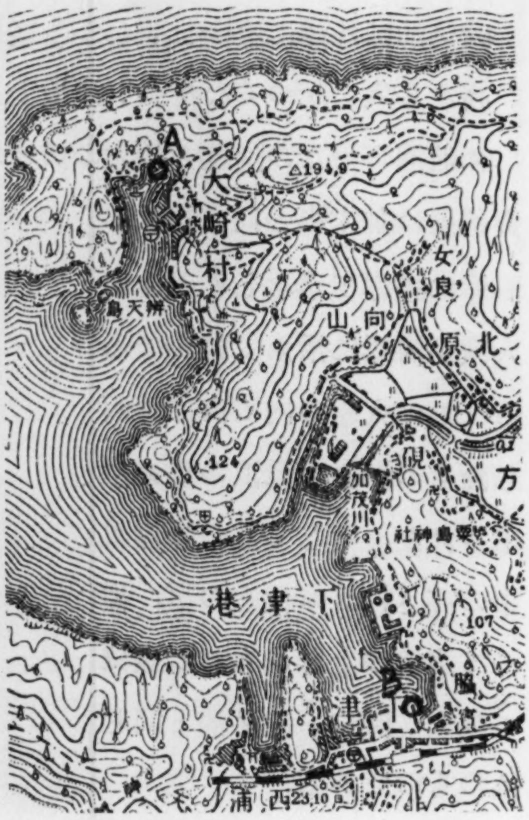
6. 琴ノ浦 （第 17 圖参照）

船尾より琴ノ浦の海岸 B に出る．この所も矢張り護岸工事が立派に出來てゐる．この護岸工事の堤防を越して海水は道路上に溢れ人家內に浸入してゐる．人家浸水跡より測つて，2·4 m なる上昇量を得．

7. 名草ノ濱 （第 17 圖参照）

緩傾斜をした砂地である．船尾と同じく 7 時頃南風となり，南風にまはつた時，津浪が來襲し，小舟の被害が多少あつたとの事．人家はこの砂濱の丘の裏にあるので被害はなかつた．

この所 A での上昇量は 3·4 m であつた．



第　18　圖　(1/50,000)

8. 下津 （第 18 圖参照）

港町であつて，下津港の奥にある．津浪の爲めに破損した人家は殆んどない．

第 18 圖を見ても明かな様に町の位置が颱風中心移動方向に對しても背を向ける様になり，從つて津浪も高くなく又勢力も弱い．從つてB點附近では埋立地に溢れた海水は單に人家の床下に浸入する程度であつた．B點で民家の浸水跡より測つた津浪上昇量は 2·1 m であつた．附近に海洋氣象臺の檢潮所がある．その記象によれば最高水位は 1·60 m で起時は 6 時 25 分である．

9. 大　崎　村　（第 18 圖參照）

護岸工事は一帶に低くゝ出來ており，1·2 m 位である．

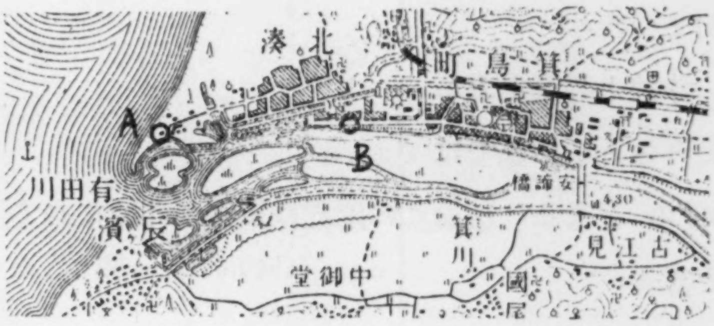
被害が下津より大きかつたのはこの工事が低く又貧弱な爲めであつた．勿論下津よりは外洋に近いので津浪の勢力も強く又浪も高かつた事は事實であるが．5 時頃より南東風が強く吹き出し，6 時 30 分頃南風とかはし，この時が一番波も高かつた．この南にかはした時海水が強く押し寄せ來り岸を破壞し陸上に溢れ，爲めに破壞或は倒壞家屋を多數出し，又 2 軒の流失家屋を見たのである．

8 時頃には風は西風となり，浪も次第に治まり潮も引き平常に復したとの事である．

岸A（第 18 圖）にある人家内の浸水跡より計つて上昇量は 2·7 m となる．

10. 箕　島　町　（第 19 圖參照）

有田川の河口にひらけた町であるが，和歌山縣下では風水害の甚大な場所の 1 つであつた．



第　19　圖（1/50,000）

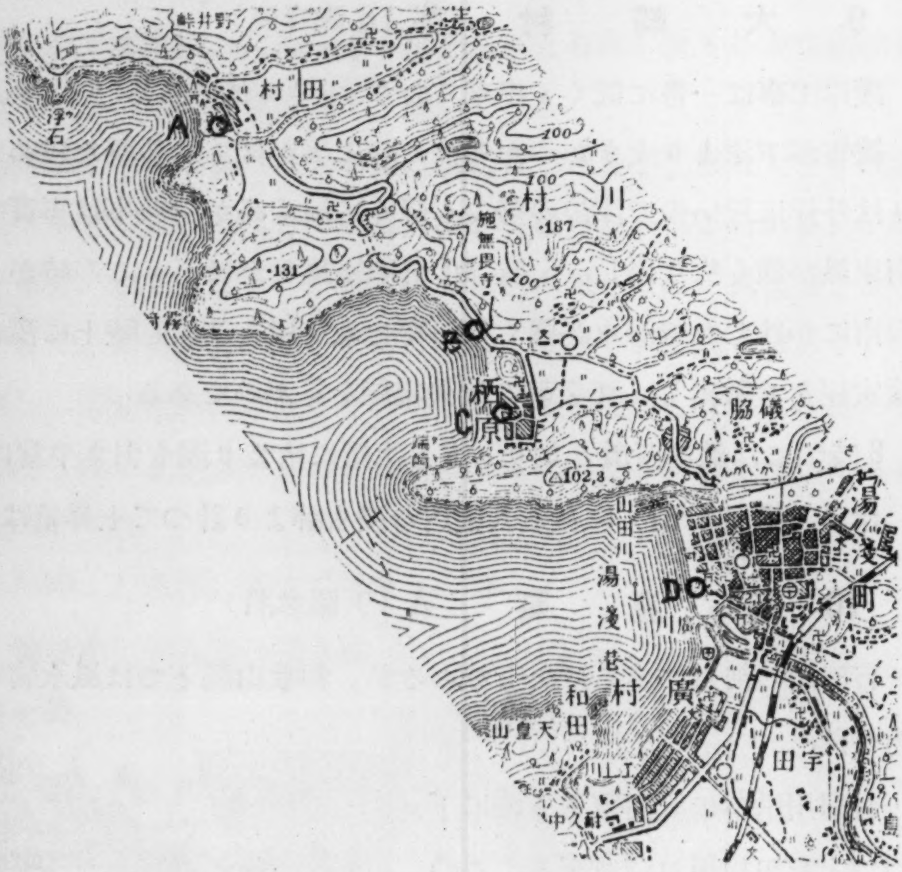
有田川沿ひに箕島町を下流に下つて，有田川出口湊に來る．この間川沿ひの人家は護岸高く海水は陸上に溢れず津浪による被害はないが，風による被害の甚だしいのに驚きつゝ湊 A 點に來る．この附近は低地の爲め人家數軒又造製場が數個破壞され，又流失したものがある．こゝでは東風は 4 時頃より吹いてゐた．そして東南風となり 6 時 30 分頃南西風にかはすと同時に海水が陸に溢れ來り津浪となつて，上述の被害を與へてゐる．尙 3 回來襲してゐる．A 點で浪先の高さを測り，上昇量として 2·8 m を得．

尙これより上流 B 點では護岸工事の高い爲め海水は溢れなかつたが，住民の言によつて西南風にかはした時，有田川を溯つて來た津浪の高さを推定して 1·8 m となる．勿論當時は川を下に流れる水があつたので，この爲めにも河の水位があがつておつた筈で，その量もこれには含まれてゐるものである．B 點で最高になつたのは 7 時頃と

の事である.

11. 田　村　（第 20 圖參照）

外洋に直面し，松林をもつた 5〜6 m の高さを有する砂丘の裏に人家がある. 尙颱風中心移動の方向に直面してゐるので襲來した津浪の勢力も非常に强く，陸上に溢れた海水は砂丘を越し住家を 6 軒，納屋 10 個を破壞してゐた.



第 20 圖 (1/50,000)

東南風が吹いてゐたがそれが南にかはつたのは 5 時であつた. 5〜6 時頃南風より西風にかはる時が浪最大となり，この爲め海水が溢れ上述の被害をみた. 西風になつたのは 7 時頃でこの頃になれば，海面の膨れも治まり風もやはらぎ，浪も治まつた.

津浪上昇量を求めてみると，A 點では 6·3 m となる. 勿論この附近は風浪が非常に高く潮位の異常は 1·5 m 足らずであつたと思ふ.

12. 栖　原　（第 20 圖參照）

人家は割合に高所にある爲め被害は少ないが，小川に沿ふた家が數軒小川より溯り來つた海水の爲め破壞され，又人家へ浸水し，尙田畠に浸入し作物の被害大であつた.

5 時頃東風であつたが，6 時には南風となり，これが西にかはる時浪は最大とつた. 8 時頃には西風となり，風も次第に治まり，潮も引き浪も治まつたとの事である. C なる小川に沿ふた浸水家屋の浸水跡より津浪上昇量は 4·1 m となる. 異常潮位は 1·5 m 足らずであつた樣だ. 尙 B 點（第 20 圖參照）は全く，前述の田村の海岸と同じ傾斜の砂地であるが，この所で測ると，6·1 m となり，田村 A 點に於けるものと大體同じ値である. 風浪が高かつた事を思はせる.

13. 湯　淺　町　（第 20 圖参照）

隣の廣村と共に湯淺港に面した町であるが，津浪による人家の被害は見られない．海岸の人家は床下位までの浸入はあつた．

西南風が西にまはる時卽ち 6 時頃が浪が最大となり，これが押寄せて來た．

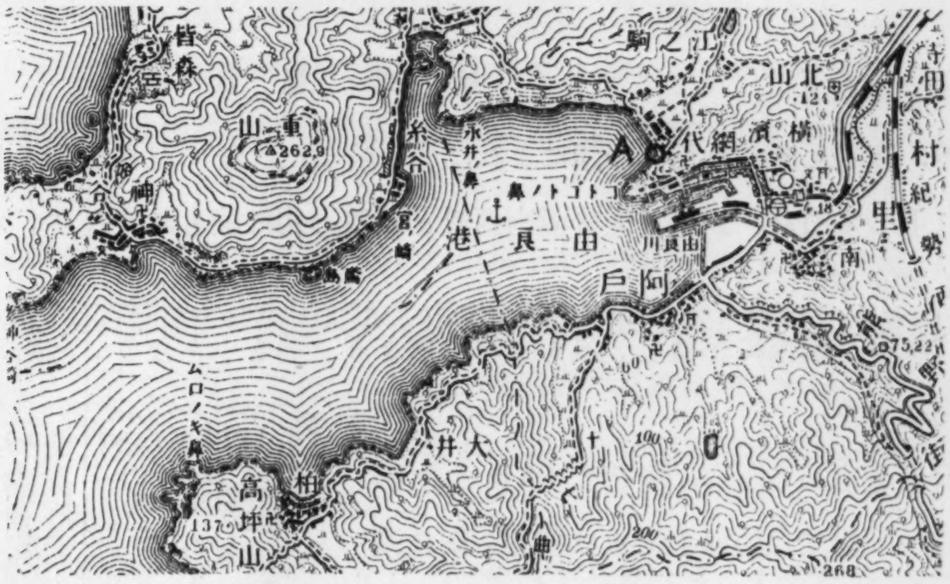
廣村も津浪による人家の被害はないが風の爲め倒されたものはある．

湯淺町海岸 D 點（第 20 圖参照）は上昇量は 4·3 m となり，栖原 C 點の高さと殆んど同じである．

14. 由　良　村　（第 31 圖参照）

網代の海岸 A に出る．護岸工事が立派に出來てゐる．岸に建つてゐる人家は防波堤のある爲め津浪の勢力は碎かれ，單に浸水しただけである．

午後 3 時頃より南東風が強く吹いてゐたが，5 時 30 分過ぎには南風より西にかはる．西風にかはつた時浪が非常に大きくなり，防波堤を越し，陸上に溢れ，網代の人家に浸水した．


皆森
駒之江
北山
121
横濱
網代
A
寺田村
紀勢
重山
262.9
糸谷
水井ノ鼻
コトコトノ鼻
神谷
宮崎
由良港
由良川
阿戸
南
75.22
60
ムロノキ鼻
大井
100
高坪山
137
柏
200
268

第　21　圖　(1/50,000)

8 時前には西風も可なり治まり，海面の膨みも小となり，浪も治まつて來た．

大きな浪は 5 時～6 時の間に 5～6 回來て，防波堤を破壊した．

家の浸水跡より津浪上昇量は 2·2 m なり．

15. a　白崎村，糸谷　（第 21 圖参照）

颱風に對して山を背にしてゐたので，津浪も由良網代よりは低い．人家は網代よりも高所にあつた爲め人家の被害は全くなかつたが漁舟の被害は相當に著しかつた．

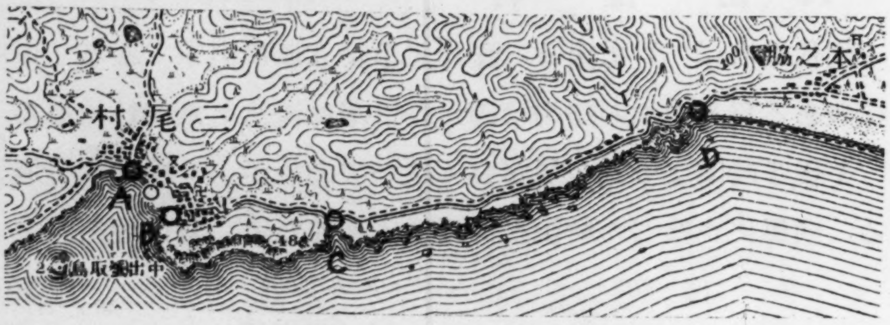
15. b　白崎村，神谷　（第 21 圖参照）

外洋に近く，又颱風の中心移動方向に直面してゐたので浪も高く，津浪の勢力も強く

海岸の防波堤も爲めに破壞し，人家も 6~7 軒流され，靑年 1 人津浪にさらはれてゐる．

16. 三尾村（第 22 圖參照）

外洋に直面し，又颱風中心移動方向に直面してゐるので津浪の襲來勢力は強く，津浪の爲め道路上には海底の砂が打ち上げられ，砂原の樣になつてゐた．この道路の高さは 3 m あり．尙道路上には 1·8 m の高さの石垣がある．海水はこれを越して打ち込み，爲めに石垣の上がえぐれてゐるのが見られた．



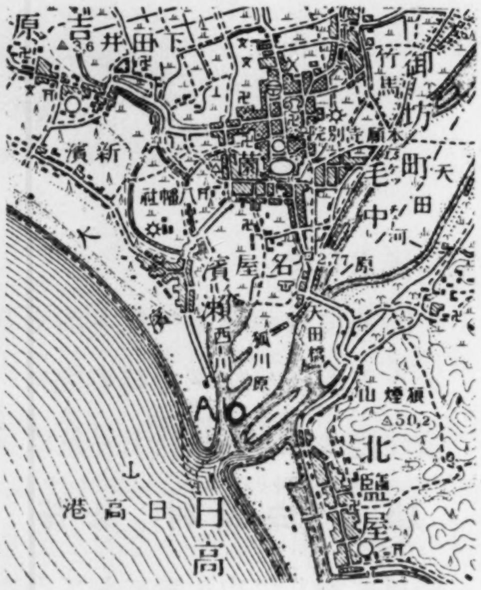
第　22　圖　(1/50,000)

風は東南風が 5 時頃南風となり最も強かつた．これが南西になつた時卽ち 5 時 30 分頃浪は 2 度來襲して來た．爲めに住家が 3 軒納屋が 4 個流失した．津浪に流された人の話によれば，5 時頃には旣に海水は道路上腰きりの所まで溢れ上つてゐた．5 時 30 分頃南西風となると共に浪も高くなり，大きいものは 2 度押し寄せ來た．

風は 7 時 30 分頃西にかはし，風も次第に治まり，浪も小となり，海面の膨みも次第に減じて行つた．

津浪上昇量を求めると A 點では 4·8 m となる．三尾村附近 C 點では道路を海水は越し，田に浸水してゐる．津浪上昇量は 5·6 m と推定す．

本の脇の濱 D 點では津浪は道路を越し山手の谷まで進んでゐる．津浪上昇量は 5·6 m と推定す．



第 23 圖 (1/50,000)

17. 御坊町狐川原（第 23 圖參照）

これは日高川の川口であるが，津浪は猛烈な勢で陸上に溢れ，狐川原一帶を海水中に沒し，尙名屋方面までも爲めに浸水してゐる．A 點附近には汽船の待合所があつたが津浪の爲め破壞せられ，又倉庫もみぢんとなり，4 軒の人家が津浪の爲めに大破損を受けてゐる．

午前 3 時頃より南東風吹き，それが 5 時 30 分頃西南風となり，7 時には西風とな

つて來た.

西南風となる5時30分前頃までも既に海面は膨れ來り，海水は陸上近くまで來てゐたが西南風にかはすと同時に津浪襲來し來り，陸上に溢れ，爲めに前述の被害を見たのである．津浪は2回來たとの事である.

5時30分頃は常であれば引き潮時である筈であつたと.

5時30分～6時の間に人家は破壊されたが風が西に廻つた頃より次第に風が治まると共に海面の膨れも治まり，浪も次第に引いて行つた.

A點で人家内の浸水跡より津浪上昇量として3.7～4·0 m を得.

18. 總　括

以上で和歌山縣の實地踏査を終へる事にする．御坊より南部の調査は時日の關係上又主として颱風中心より非常に離れる爲め外洋に出る御坊附近の調査で打切つたのである．御坊海岸及び三尾村に於ては津浪上昇量は5·0～4·0 m になるが，これより南下すれば，この上昇量は次第に減少するであらうと云ふ事は想像される．事實として北方の紀ノ川口，下津の兩檢潮記錄は異常潮位夫々 1.50 m，1·60 m を6時30分頃示してゐるが南端串本では檢潮儀は異常潮位最大 1·08 m を午前6時に示してゐる.

和歌山縣の調査結果では大體としては，御坊附近は5時30分頃西南風となつた時津浪の襲來を受け北方深山では7時過ぎ西南風となつた時最高上昇量を示してゐる．即ち颱風中心が大體德島市の南方にある時御坊附近では津浪が襲來し始め颱風中心が北上するに從つて順次津浪も北上し，中心が淡路島の北部に達した時津浪は深山に押寄せてゐた．即ち5時30分～7時の間卽ち1時30分間の間に御坊～深山間は津浪の來襲を受けてゐる.

全體としては大阪灣では南下するに從つて津浪上昇量は減じて來たが，これが深山加太磯ノ浦に於て急激にその量を增して 4·0 m 平均となり，それより南下するに從つて由良附近までは減じてゐる．三尾村に於て又急激にその量を增し次第に南下と共に減ずる傾向であつた.

兵　庫　縣

1. 概　說

颱風中心は6時過ぎ德島縣撫養附近より本縣福良附近に上陸し淡路島を縱斷して明石海峽を渡り，7時過ぎ垂水附近に上陸，それより，方向を轉換して東方に進み，神戶の上空を7時59分頃かすめ，尼ケ崎を通り8時頃大阪の北部を通つてゐる．この間約2時間位の間である.

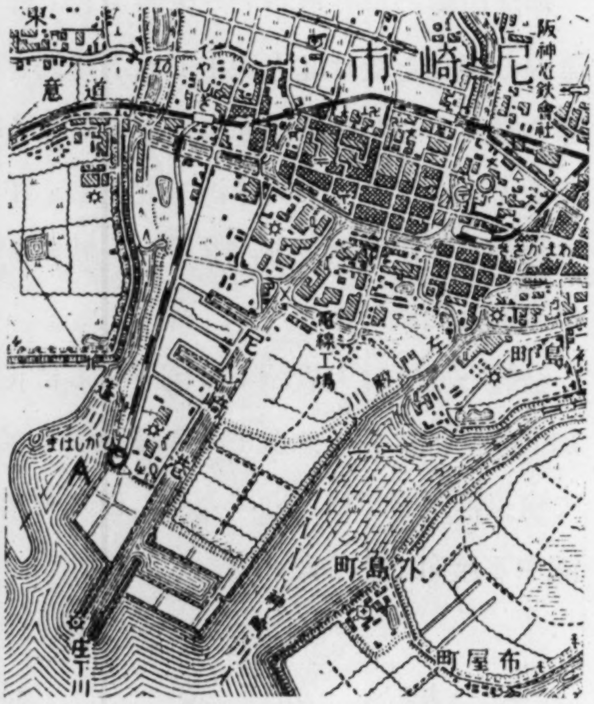
淡路島の海岸は全體として颱風中心に近く，又神戶附近も同樣であるが，颱風中心よ

り割合に遠い大阪市堺市等に比較して津浪の上昇量も割合に小であり，又被害も少ないのは面白い．即ち津浪の上昇量或は津浪の勢力を支配するものは中心位置に單に近いと云ふ事でなくして，颱風中心移動方向に對して如何なる位置に海岸があるか，即ち颱風中心移動方向の右にあるか，左にあるか，或は海岸が中心移動方向に直面してゐるか又は背面してゐるかと云ふ事によつて非常に狀況を異にしてゐると云ふ事がわかる．淡路島の南方海岸（幸にして人家は可成のり高所にあつて全く被害なし）及び明石海峽に面する垂水附近を除いては殆んど颱風は海岸線に平行して進んだ爲めに中心に近かつたにもかゝはらず津浪による被害は割合輕微なものであつた．

本縣の實地調査は東は尼ケ崎より西は姫路飾磨港，及び淡路島の周圍と南方は沼島に及んでゐる．

2. 尼崎市東濱　（第24圖參照）

阪神電車で大阪市より尼崎市に來る．途中神崎川を渡る時，千船驛の附近も海水の浸入した事が見られる．この驛は神崎川河口より4km上流である．傳法支線との交點である尼崎市の大物驛では，驛の屋根が風の爲め吹き飛され，基礎のボルトは北東に向つて折れまがつてゐる．即ち南西の風が強かつた事をしめしてゐる樣だ．



第24圖　(1/50,000)

尼ケ崎東濱 A 點附近一帶は皆埋立地であつて，土地が低く，平坦である．驛前に人家がある．聞けば津浪の襲來は8時過ぎであつて，風が南西になると同時に海水が埋立地に溢れ，忽にしてこの家は天井近くまで海水中に沒して仕舞つたが流れ出しはしなかつたと．

この家の浸水跡より津浪上昇量として3·0mを得．

又驛の近くに阪神電氣動力所がある．津浪襲來を目撃した職工によれば，「東風が南にまはり，やがて西にまはると共に海水が溢れて來た．海岸に浪が見えてから15分位して動力所附近の家に浸入して來る樣になり，そして30分位して海水は引いて行つた．この樣に海水の溢れて來たのは1度限りであつた．この浪の來た時は8時10分頃であつた」．

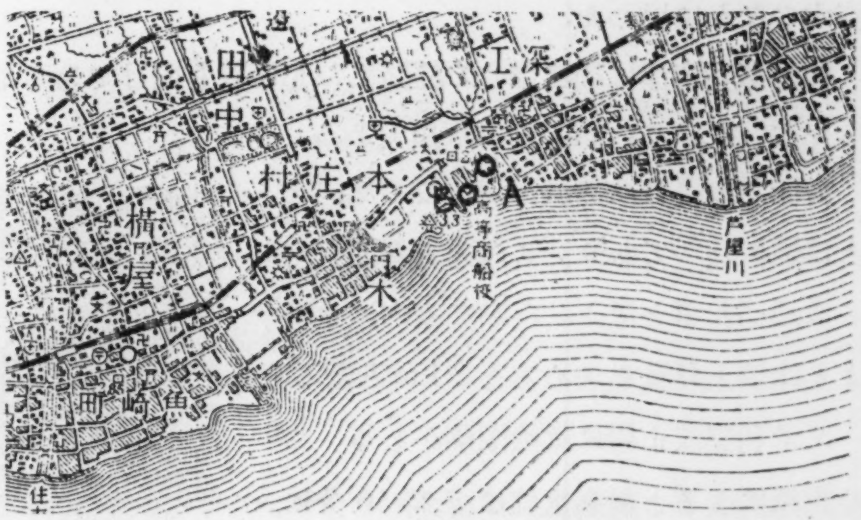
この家の浸水跡より測ると津浪上昇量は3·4mとなる.

尙動力所の宇賀氏によれば,「7時40分～7時50分の間に東風が西にかはつた. この間1時風がやんでゐた.」

風が西にかはすと共に寄せて來た海水は神崎川, 尼崎港或はその他の運河を溯つて尼崎市内の人家にも浸入して被害を與へたのである.

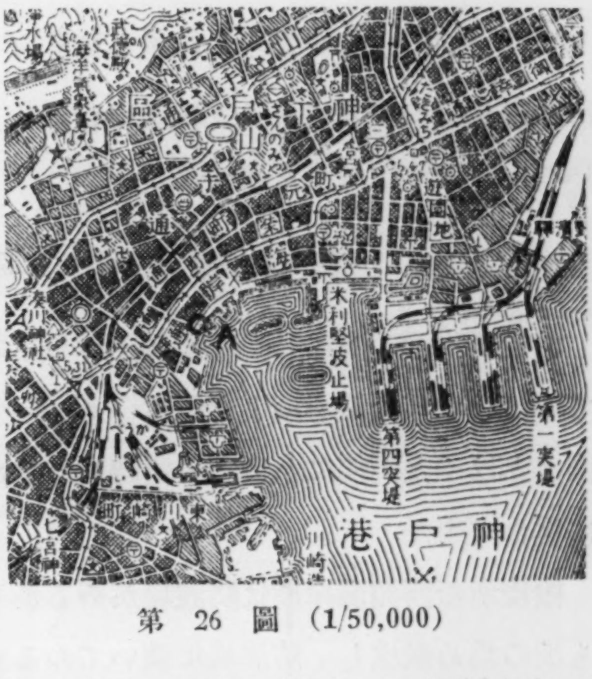
3. 深江（第25圖参照）

阪神電車の驛より海岸に出る途中の人家の戸に明かに水平に付いた浸水跡が道路上1·5mの所に殘つてゐる家が數軒あり津浪上昇量として3·2m.



第 25 圖 (1/50,000)

深江には高等商船校がある. 同校での觀測によれば, 7時50分頃風速毎秒39mとなり7時50分～7時50分の間1時風おさまり, それより風向が一變し西風となつた. この風のまはる頃卽ち7時50分頃津浪來り, 海水は校庭に溢れて來たとの事である. 同校の庭上に固定した實習船の船側に殘した跡より津浪上昇量として3·37mを得た. (同校の安達左京氏による.) 校庭に設置してあつた檢潮儀は海水中に浸り流されたのは殘念. 尙南南西よりこの浪は押し寄せ溢れ來たとの事である.



第 26 圖 (1/50,000)

校庭海邊に長さ約110m幅47mの水槽がある. この水槽の海岸寄りのコンクリートの壁は中程に於て15m位の長さの間來襲して來た津浪の爲め破壞されてゐた.

深江高等商船校での機械觀測によれば, 東風が弱ると同時に南を廻つて西風となつてゐる.

4. 神戸市（第26圖参照）

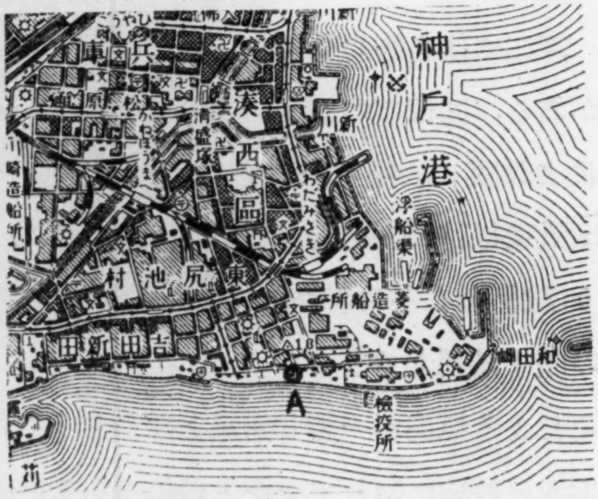
海洋氣象臺の發表によると, 同臺は7時45分前後に颱風眼の中に這入り, 最低氣

壓は 7時50分に 716.0 mm であつた．風が靜まり眼の中に入る直前は南東の風が强く，秒速 21·9m で同臺觀測での最强風であつた．次で風は北を廻つて北西の烈風となる迄は僅か5分間位であつた．

米利堅波止場附近海岸通りに出で米利堅波止場附近 A 點で津浪襲來の樣子を聞いてみる．

前夜より東風吹き，21日の7時40分頃南風となる．南になつたと思ふと，間もなく明石海峽の方西にまはつた．西にかはすと同時に津浪來り，海水は溢れ海岸通りは海水のなかに浸つた．

神戸市の海岸は颱風中心の經路にむしろ背を向けてゐる地形であるから津浪の被害も少ないのはこれが1つの理由である．

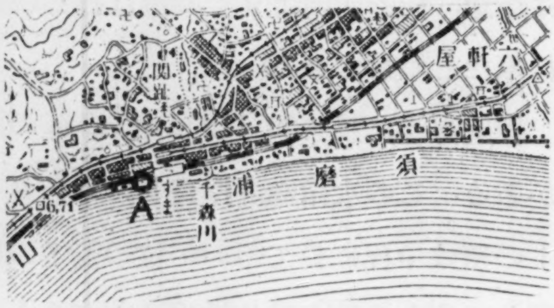


第 27 圖 (1/50,000)

海洋氣象臺での觀測と海岸での風向きとは逆になつており，この兩者の間を中心は通つた事と思ふ．A 點で家內浸水跡より津浪上昇量を求めると 2·1 m となる．

又米利堅波止場には檢潮儀がある．この記錄によると最高水位は 7時50分に起り，2·20 m の水位となる．（勿論潮汐の推算値を引いてある）先づ神戸港海岸通りは8時前に津浪が襲來した事となり，海洋氣象臺の發表によると颱風中心が又 7時50分に來てゐるから，先づ颱風中心といつしよに津浪は來た事になる．

5. 和田岬 (第 27 圖參照)



第 28 圖 (1/50,000)

檢疫所附近の海岸 A 點で襲來樣子を聞いてみる．北東の風が南より急に 7時40分頃西にかはつた．西にかはすと同時に海水が陸に溢れて來た．

檢疫所の西側海岸には防波堤があるがこれも浪の爲め破壞し，防波堤に續いてゐる家屋は壁を破壞され，海水は天井近くまで上つてゐる．その北隣の家はこの家の爲め全く被害をまぬがれ，たゞ浸水された程度であつた．

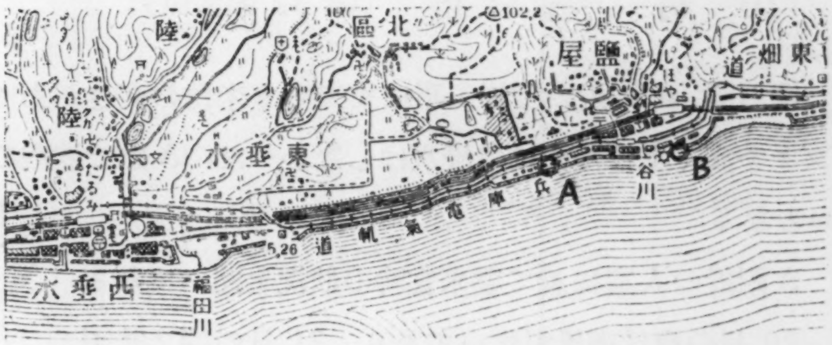
檢疫所の護岸工事も多少破損を受けてゐた．

家の浸水跡より測ると，2·9 m と云ふ津浪上昇量を得．

6. 須　磨　浦　（第 28 圖参照）神戸市須磨區

須磨驛より海岸 A 點に出る. この附近では山陽線路を海水は越してゐない. この海岸では風が東北風が南にまはる時浪が非常に大きくなつた. 南にまはる前風は5分間位ないでゐた. 人家の被害はないが，納屋が津浪の爲め流され或は破損してゐる. 津浪上昇量を求めると，3·6 m となる.

7. 鹽　　　屋　（第 29 圖参照）



第　29　圖　(1/50,000)

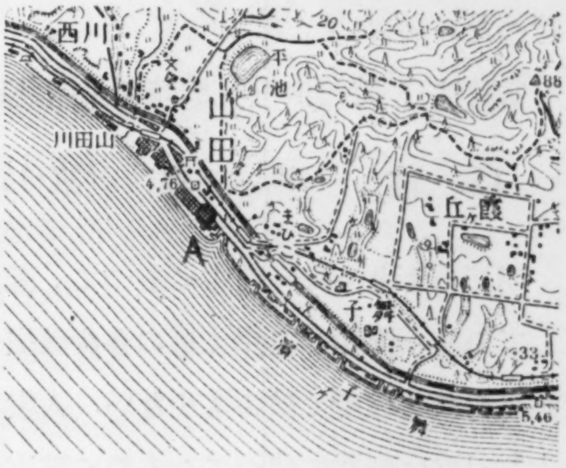
朝5時頃には東風が吹いてゐた. 海は多少膨れてゐたが浪はあまり高くなかつた. 風が7時頃南にかはして，間もなく海水が陸上に溢れて來た. この爲めに谷川より西の海岸に竝ぶ家屋の土臺の洗はれ，石垣のくづれたもの多數あり. 又土臺のくづれた爲め家の破損したものもあつた.

風が7時過ぎ西にまはつて後浪も小さくなり潮も平常に復して行つた.

B 點で人家の浸水跡より3·1 m なる津浪上昇量を得. 又 A 點では 3·5m となつてゐる.

8. 西　垂　水　（第 29 圖参照）

淡路島を縦斷して來た颱風中心の上陸地であるらしい. 從つて海水も風が南になつた時陸上に溢れてゐる. 風が急に南にかはす時 5〜6 分の間は風はおさまり，無風の狀態が續いたとの事である. 海岸石垣の煉瓦が可なり破損してゐる.



第　31　圖　(1/50,000)

9. 山　　田　（第 31 圖参照）

舞子ヶ濱は立派にして丈夫な，そして6 m 位の高さある護岸工事が出來上つてゐるので海水は全然陸上に溢れる事も出來ず，從つて，護岸工事の破損もなく，津浪による被害はない. たゞ舞子ヶ濱の公園の松樹は風の爲め倒されたものが多數あつた.

山田の海岸 A 點では高さ 2·0 m ある石垣が 10 間以上もくづれてゐる. 石垣がくづ

れた爲め人家も1個半壞となつてゐた. 津浪はこの石垣を越して道路上に溢れてゐた.

山田では東風が7時頃まで吹き, 東風が止つたと思ふと風は北より北西に廻つた. 北西になると同時に海が非常に膨れ上り海水が陸上に溢れ, 上述の被害を與へた. 7時30分～8時頃西風に廻りやがて風もおさまり, 潮も引き浪もおさまつて行つたとの事である.

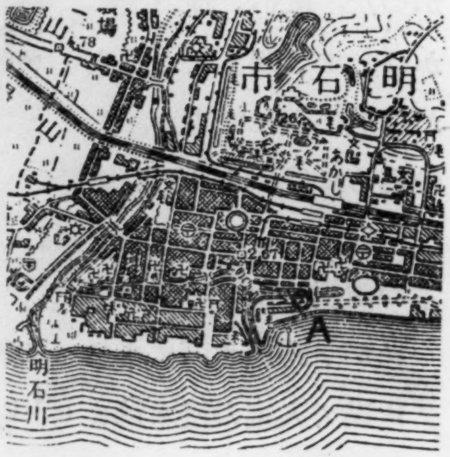
A點の浸水跡より津浪上昇量は 2·9 m であつた. 又山田川の西側である西川の海岸も別荘が可なり被害を蒙つてゐる.

10. 明石市 (第32圖参照)

明石港 A 附近の護岸工事は丈夫で6米位の高さがあつたので浪はこれに衝突しシブキを高く上げた丈けで浸水はしなかつた. A 點で港内の津浪上昇量を求めると 1·6 mとなる.

A 附近の人家に就て襲來當時の狀況を聞いてみる.

20日の夜は南風が吹いており, 21日の朝2時頃より東南風になり, 5時には北東風となる. 北東が北西にかはつたのは7時30分頃で, このかはした時が1等浪も高くなり, 海の膨れも急激に大きくなつて來た. 7時40分頃には風も西にかはし, 暫くして治つた. やがて浪もおさまり, 海の膨れも減じて行つた.

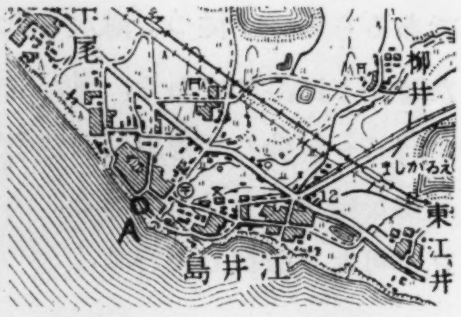


第 32 圖 (1/50,000)

當時は7時30分～8時頃が滿潮時であつた.

11. 江井島 (第33圖参照)

明石市より60km西方にあつて, 瀬戸内海に面してゐる. 海岸の護岸工事の多少破損してゐるのが見られる程度で被害も少ない. 人家も海面上 1·5～1·6 m の所に建つてゐるのに被害のないのは津浪の低く, 又勢力のなかつた事を思はせる.



第 33 圖 (1/50,000)

家屋内の浸水より津浪上昇量は 1·5 m となる. 海岸の或る人家で當時の様子を聞いてみる.

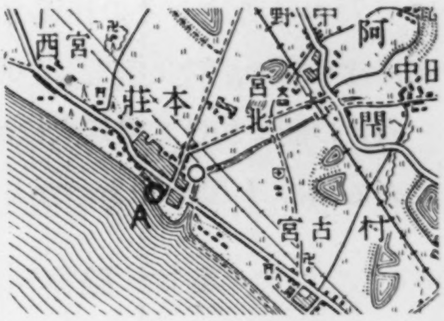
5時30分～6時30分の間は雨が猛烈に降り北風であつた. 北風が北西にまはりこれが7時30分頃まで吹き西へまはつた. 西へまはる時は10分位無風狀態が續い

た．この西へまはる時海面は非常に膨れ，これが陸に溢れて來た．この潮の滿ちてゐる間は風がなかつた．即ち海水は 10 分位の間膨れてゐたが潮が引き出すと共に西風が非常に強く吹き出し，10 時過ぎ頃まで西風が吹いてゐた．

12. 本荘 （第 34 圖參照）

海岸はゆるい傾斜の砂濱であるが，人家や舟の被害は全然ない．

風は東北より北西に廻りそれから西へまはつてゐる．この北西より西へまはる時津浪が來てゐる．5～6 分間海面はこの爲め非常に膨れ上つてゐたが西風が吹くと共に徐々に潮も引いてゐつた．海岸 A での浪先の跡より測つて，津浪上昇量は 1·6～1·5 米となつてゐる．



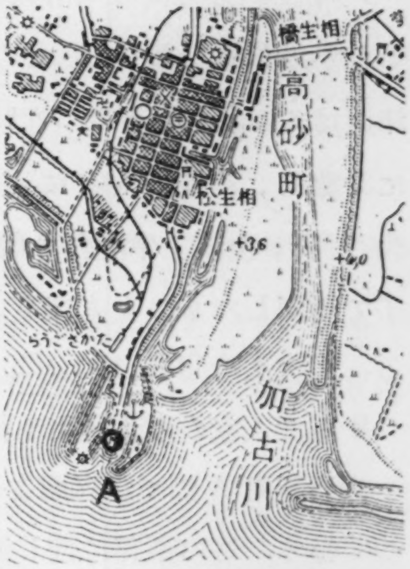
第 34 圖 (1/50,000)

13. 高砂町 （第 35 圖參照）

加古川の河口にある港の高砂浦に來る．

築港内 A 點での津浪上昇量を測ると 1·1 m となる．北風の時海が膨れ，海水が陸地に溢れて來た．この時は 7 時 40 分であつた．風が北より西にまはればやがて浪も治まり，潮もだんだん引いていつた．

A 點附近には内務省土木出張所の檢潮所がある．檢潮記錄は完全には書いてゐないが最高點は示してゐる．これより計算する時は 7 時 40 分が最高となり 1·0 m なる異常潮位となる．尙 7 時 30 分に急激な上昇の後，2 回卽ち 8 時 5 分頃と 8 時 30 分前頃に上昇を見，8 時 30 分の時の上昇が最高で 1·0 m となつてゐる．



第 35 圖 (1/50,000)

14. 飾磨町 （第 36 圖參照）

姬路市の南部にある港町である．津浪による被害はない．

飾磨港の A 點には兵庫縣土木港灣出張所がある．津浪襲來當時の樣子を聞く．

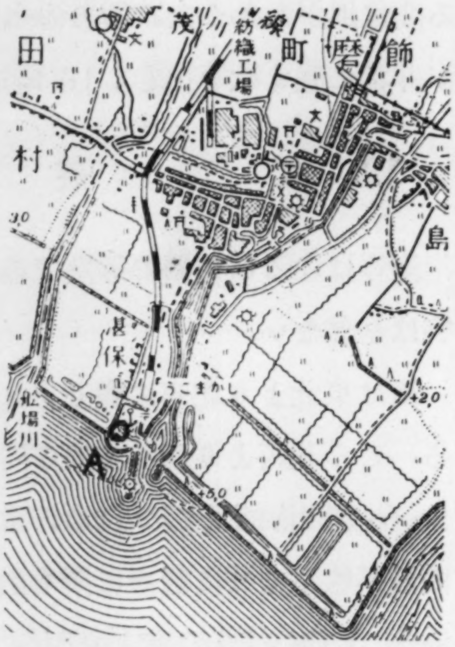
港に設けてある量水標によつて掛員が觀測せる結果によると，

最高水位は O.P より 2·75 m となり，この時刻は午前 9 時 50 分である．

風は北より西にまはつてゐる．8時頃西微北になつた時が1等強かつた．

午前7時過ぎが最低氣壓となつてゐる．潮水位は7時30分 2·40 m となり，この後 9 時頃から 9 時30分の間に10分おき位で 2·40 m より 1·70 m の間の潮位で數回急激な海水の增減を見，午前9時50分に 2·75 m となり，その後逐次減水した．10時20分頃には平時の潮位に復し，1·60 m となつてゐた．

尙この間に於ける最低水位は 9時より9時10分に至る間の 1·70 m であつたと．



第 36 圖 (1/50,0000)

淡路島

15. 岩屋町 (第 37 圖參照)

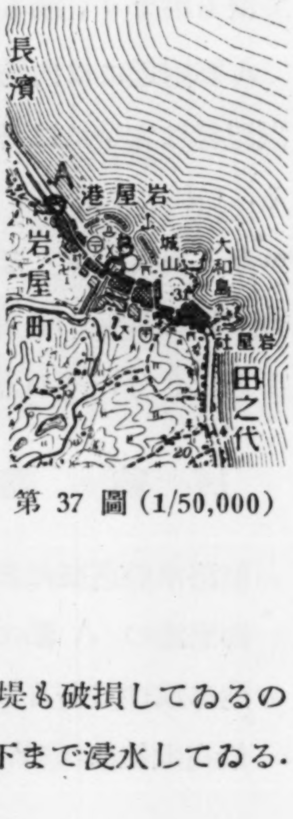
淡路島の南方にある町であつて，明石に渡る渡船場がある．渡船場附近 B 點で，津浪の來襲様子を聞く．(時間の點は自信ありとの言)

7 時 10 分までは東南風が吹き，これが一時どよみ，7 時 15 分に北東風となり，これが最强風であつた．その後次第に靜まり西風となつた．この時は8時頃であつた．津浪はこの北東風となつた時卽ち 7時10分より 7 時20分の間に急激な海の膨れと に共襲し，海岸の人家に浸水し被害を與へた．尙岩屋町には浸水家屋は60軒，流失 2 軒，全潰，半潰各8軒，10 軒あるとの事である．尙男子で溺死したもの 1 人あり，其の他負傷者を 10 人出してゐる．尙浸水時間は 15 分間であつた．

B 點で人家の浸水跡より津浪上昇量として，2·1 m を得．

尙岩屋町 A 點では海面より 1·9 m の高さの道路が海岸を走つてゐる．この道路に接し海に直面せる民家は土臺上 40 cm の所まで浸水してゐる．この浸水高を測り，津浪上昇量として 2·5 m を得．

尙風浪によるシブキはこの家の屋根を越したとの事である



第 37 圖 (1/50,000)

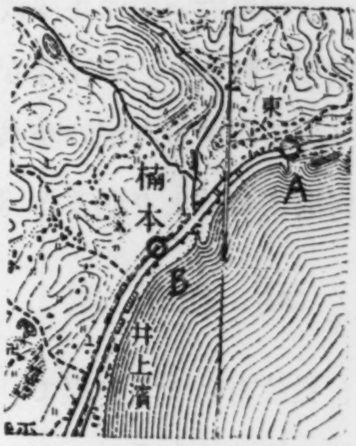
16. 楠本 (第 38 圖參照)

A 附近は楠本の大磯であるが，大磯では人家2軒流失し，防波堤も破損してゐるのが見える．楠本 B では海水は道路に溢れ，海に面した人家は床下まで浸水してゐる．

流木や流されて來た舟の爲め戸口の破壞された家も數軒見られる.

楠本では東風が6時30分頃南東風となり，この風が非常に強く，8時には西に廻つて漸次弱くなつて行つた.

この東南風の時卽ち7時前頃浪高く，海も急激に膨れ，海水は陸上に溢れ前述の被害を起した. 屋内の浸水跡より津浪上昇量として，2·2 m を得.



第 38 圖 (1/50,000)

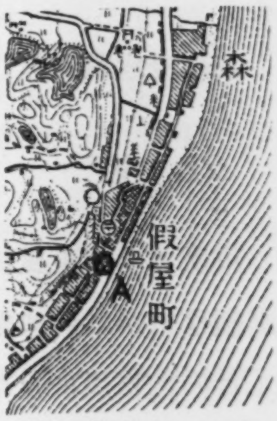
17. 假屋町 (第39圖參照)

津浪の爲め假屋町では150軒の浸水家屋を出し，海岸の納屋或はバラツク家が6軒流失してゐる.

「21日の朝までは北東風が吹いており，6時～6時30分頃東南風となり，南にかはしたのは7時過ぎであつた. 南へまはつた時大きな浪が來，海水が溢れ上述の被害となつた. 尙東南風の時は平時なれば滿潮時であつた.」

そして津浪は3回來襲してゐる.

人家の浸水跡より測つて津浪上昇量は3·0～3·2 m となつてゐる.

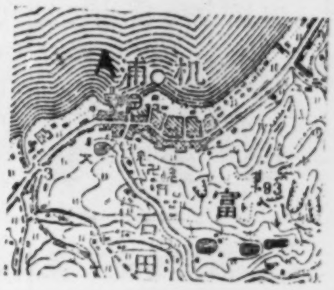


第39圖(1/50,000)

18. 富島町机浦 (第40圖參照)

風は南東より東，北東，北西，西と轉じて行つた. 海水の膨れ始めは5時30分であり，最高潮の時刻は7時～8時であつた. 潮の引き常時の潮位となつたのは11時30分であつた.

北風より西風に轉ずる時卽ち7時には急激なる海水の上昇となり又風浪も最も高くなる. この時に非常な被害を與へてゐる. 卽ち住宅が2個非住家は9個流失してゐる津浪上昇量を求めると 1·4 m となる.



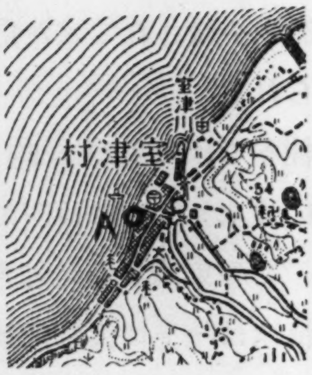
第 40 圖 (1/50,000)

19. 室津村 (第41圖參照)

風は朝東南より吹いてゐたのが，北にまはり，次で北西風となり，やがて西にまはつて次第に弱つた. 7時頃西北風に轉じた時浪も最も大となり津浪が寄せて來た. そして浸水後30分間位して退水したと.

海岸に近い家は多少破壞してゐる. 尙流失家屋が2軒半壞家屋7軒あり. 防波堤も多少破壞してゐる.

海に面する人家の浸水跡より測ると津浪上昇量は 2·4 m. 尙浪先の跡より測ると 2·5 m となる.



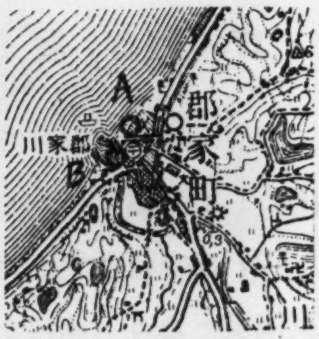
第 41 圖 (1/50,000)

20. 郡家町 (第 32 圖參照)

風は南より北を經て，7 時過ぎ頃西北風とかはり，やがて西に終つてゐる.

風が西北風に變じた時，海面が急激に膨れて來た. 7 時過ぎ頃より海水が陸上に溢れ來り，20分位經過して退水してゐる.

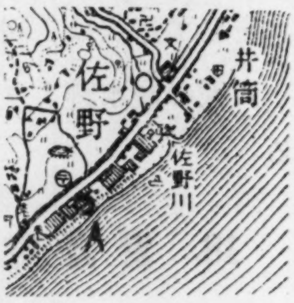
家の浸水跡より 1·7 m なる津浪上昇量を得.



第 42 圖 (1/50,000)

21. 佐野 (第 43 圖參照)

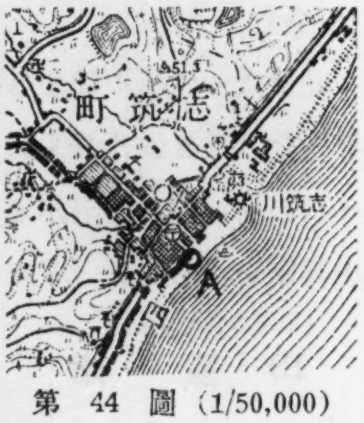
東風より南東風に 6 時 40 分頃なり，この風が一番强く吹き，10 分位の間この風が續きやがて西に廻つたのは 6 時前頃であつた.



第 43 圖 (1/50,000)

この南東風になつた時が浪も高く，海の膨れも非常に大きく，爲めに海岸の人家納屋等が非常な被害を受けた. この海面の膨みを求めると 1·8 m となる. そしてこの上に風浪が加はり，この爲めに人家納屋が破壞されたのである. この風浪も加味した津浪の高さ卽ち上昇量を求めてみると A 點では 6·3 m となる.

非常に大きな風浪が生じてゐた事が窺はれるが，風浪 4·3 m になる爲めには大體風は秒速 20 m の烈風が吹いてゐた事となる.



第 44 圖 (1/50,000)

22. 志筑町 (第 44 圖參照)

この海岸も全く佐野の海岸と同じく，緩傾斜の砂地である.

6 時 30 分頃南東風にかはした時急激に海面も膨れ，浪も高くなり，この爲め海水が陸に溢流し，志筑町の一部は浸水を見た. 海面の膨れてゐたのは 5~6 分の間であつたが，風が7時頃西にかはすと，風も次第に弱くなり，海の膨みも次第に常態にか

へり，8時には海水は引き終つた．津浪は志筑海岸では2回來て，この爲め非住家が5個全壞してしまつた．

海岸 A 點附近の人家内の浸水跡より津浪上昇量として，2·0 m を得．

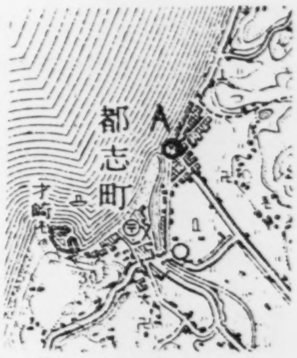
尙床上浸水家屋は 37 戸，床下浸水家屋は 270 戸あり．

23. 都　志　町　（第 45 圖參照）

風が北西にかはした時は 7 時 30 分であつたが，この更せと共に海水が急激に膨れ上り路上に溢れて來た．30 分間位人家には浸水してゐたが風が完全に西になつた時は海水も引き始め，常態に復したのは 10 時頃であつた．

尙北西にかはす時は風も 5 分位軟ぎ，雨もやんでゐた．

川口 A 點では人家が破壞されてゐたが，人家の浸水跡より津浪上昇量は 1·7 m となる．



第 45 圖 (1/50,000)

24. 洲　本　町　（第 46 圖參照）

海岸での話によれば，風は東より東南風となり次に西にまはつて弱くなつたが，東南風にかはした時卽ち7時頃急激に海水が膨れ上り，津浪となつて海水が陸上に押上げて來爲めに町内は可なりの浸水を見た．

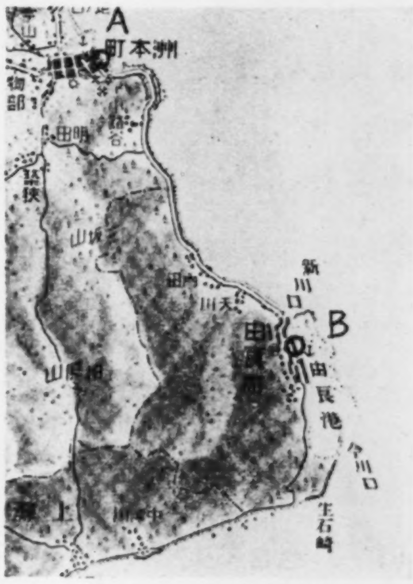
海水の膨みは風の西にまはり軟ぐと共に7時 30 分頃より減じ始め，8 時 30 分～9時頃には平時の浪になつてゐた．

海岸納屋の浸水跡より 2·0 m なる津浪上昇量を得．

25. 由　良　町　（第 46 圖參照）

風は東より南東となりそして南に廻つてゐる．

風が南東となつた時は6時過ぎ頃であつたが，この時急に海面が膨れ上り，陸上に押し寄せて來，爲めに由良町の海岸下町は殆んど浸水の被害を受け，桟橋は損じ又海岸極く近くの家も損じてゐる．



第　36　圖　(1/200,000)

桟橋附近の住民に當時の様子を聞くに，6 時過ぎ，急激な勢で溢れ來た海水の爲め床上まで浸水したが，津浪は1回だけしか來なかつた．來てから1時間位たつて，7時頃になると，急に引き始め，引く時も相當早い速さであつた．

渡船場待合室内に浸水跡がある．これより津浪上昇量は 1·7 m となる．

26. 沼　島 （第 47 圖參照）

山良より舟を借りて，沼島に渡る．淡路島南端は切りたつた絶壁の海岸であり，所々の谷間を利用して人家が點在してゐるが，いづれも高所にあつて全然津浪の被害は見られない．

沼島部落は山を背にして島の南側海岸にある人家650個の小漁村である．

津浪による被害の甚大なる事は，淡路第1等であつた．

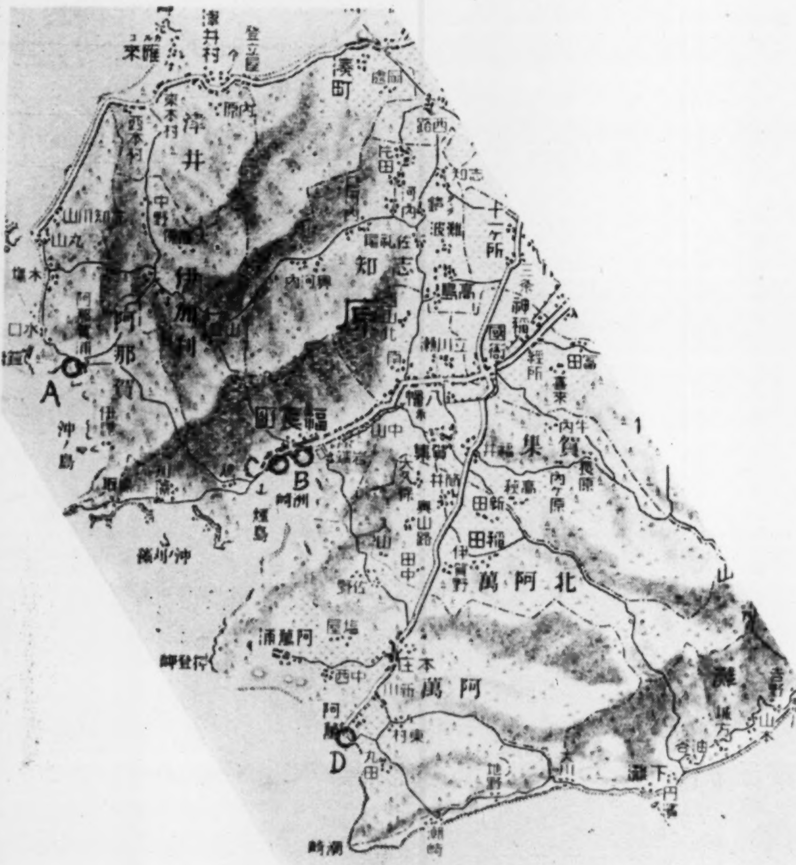
流失家屋はないが倒壞されたものが 30 個もある．又行方不明者を 7 人も出してゐる．その他船舶漁舟の損失は甚大なものであつた．

風が東北より西北にかはつた時卽ち 6 時過ぎ頃海面も急激に膨み，風浪も非常に大きくなり，この爲め海水は非常な勢で陸上に溢れ上記の被害を受けた．

海は 3 時頃から既にその面を膨らしてゐたが，6 時過ぎ急に膨みを增し來り，7 時頃まで海面は高まつてゐたが，それより徐々におさまつて行つた．

尙大きな風浪は20分位の間に 4 回程來て，海岸を洗ひ，防波堤を破壞してしまつた．

部落では海岸より山手に進むに從つて浸水高も減じてゐる．



第 47 圖 (1/200,000)

道路上での浸水高を測つて，津浪上昇量は 2·6 m となる．この沼島では風浪の影響が非常に大であつて，從つて海岸では潮高は決定しがたい．

傾斜地に於ける浪先と思はれる高さを求めると3·6mとなる.

尙沼島村役場吏員によれば，風浪は2丈5尺の高さに達し，この爲め海岸は破壞されたとの事である.

27. 阿萬（第47圖参照）

颱風中心の經路に直面し，しかもその右側に當つてゐた部落であるが，津浪の被害の全然見られなかつたのは海岸に高さ4·0mの堤防を設けその背後に村落を形成してゐる爲めであつた.

從つて津浪上昇量もあまり明かでないが，海岸に下りる道路で高さ2·5mあるものを越して海水が流れ込んで來たと云ふ人がある程度であまり明瞭でない.

風は西にかはす前西南風の時6時30分頃非常に浪は高くなつて來てゐたとの事である．そして西にかはしたのは7時頃であつたとの事.

28. 福良町（第47圖参照）

淡路島南西部にあつて，西南に開けた小灣の奥に位してゐる．海岸は護岸工事が立派に出來てゐる.

海岸近くの人家は殆んど津浪の爲め被害を受け全部浸水してゐる.

風は東南より西にまはつて次第に軟いだが，東南風になつた時6時頃海面が急激に高まり來り，地上に溢れ海岸道路上で1·4mまで來た．そした約20分間位高潮を保つてゐたが，風が西にかはして次第に海水は引いて行つた.

路面上海岸で1·4mの浸水であるから，勿論人家は床上1m位の所まで浸水したものである.

舟入場の護岸工事は海面上1·5m位の高さであるが，この附近の人家の浸水跡より2·7mなる上昇量を得．又灣最奥の海岸に接してゐる人家附近では路面上90cmの浸水高である．この附近での津浪上昇量は2·3mとなる.

29. 阿那賀村（第47圖参照）

鳴門に面した部落であるが被害は全然見られない．郵便局での話によれば，東風は3時頃より吹き始め，西にかはしたのは6時～6時30分頃であつて，西風になつて浪は1等高くなり，7時頃には極上に達した．9時～10時頃には風もなぎ，潮も引いて行つた.

尙村役場では，東南風が5時30分頃まで吹き，5分間位無風となり，南より急に

西に廻つた．この時は6時 30 分過ぎであつた．そしてこの時海面が膨み海水が溢れて來た．阿那賀村中，伊毘には住家が2軒倒壊し，水口，丸山，木場部落では，合計6個の家屋倒壊流失し，非住家は 35～36 個倒壊流失したと云つてゐる．

阿那賀浦では津浪上昇量は 1·4 m～1·6 m となる．

30. 湊町（第 47 圖參照）

防波工事をした港町である．港内の岸に沿ふた人家は全部浸水してゐる．

襲來の狀況を聞いてみる．

初は南風が吹いてゐたが南東風になつたのは4時頃で，東に廻つたのは5時30分～6時頃であつた．それが6時30分頃北に更つて後一時風がないだ．歇いだと思ふと，7時頃，西北西から急激な烈風の返へしが來，やがて海面が急激に膨れ浪も高くなり，爲めに海水が陸上に溢れ，人家は殆んど全部浸水した．しかし破壊されると云ふ事は全然なかつた．たゞ海岸にある納屋が 12 個破壊されて仕舞た．從つて湊町では7時過ぎから8時近い頃までが浸水をしてゐたが，8時頃になつて西風もなぎ，そして潮も次第に引いて行つた．しかし町内の水はけの惡い所では夕方頃まで海水はひかなかつた．

港内護岸上にある人家の浸水跡より測ると 1·5 m なる津浪上昇量を得．

31. 總括

以上で兵庫縣の津浪實地踏査は終へる事にした．

これを總括するに，兵庫縣は淡路島福良と阿那賀浦との間を颱風中心は午前6時30分に横切つて鳴門海峽より上陸し，凡そ島の中央部を南より北に眞一文字に縱走して7時頃には洲本の西北を通り7時過ぎには，島の北部岩屋と楠本の間をぬけて明石海峽を通り垂水に上陸しそれより東に折れて7時45分には早くも神戸を過ぎ深江附近を7時50分頃には通過して大阪市の北部に進んでゐる．この間實に1時間あまりであつた．本縣の南方に位する淡路洲本に於ける最低氣壓は 716 mm で，その起時は6時30分，最大風速 20m/s で風向はS，その起時は7時であつた．神戸では 716 mm なる最低氣壓が7時30分に起り，最大風速は西風の時で 25m/s であり，その時は7時30分であつた．

大體に本縣下に於ける津浪の浪高は低く，叉津浪の勢力も餘り強くない．勿論これは津浪を起す原因となる颱風そのものゝ中心示度の大小，風の速さにも關係する事勿論であるが，兵庫縣の海岸は颱風中心經路に平行してゐるか，或はこれに對し山を背

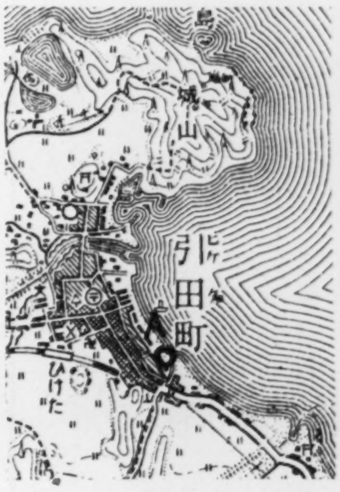
にして海岸部落の點在してゐる所が多い爲めである. 勿論颱風の上陸地附近は颱風中心經路に直角になつてゐる所例へば阿那賀浦，福良或は垂水，舞子附近の様な所もあるが，その所は他に比し浪も高くなつてゐるが上陸地が海峽に面してゐると云ふ事で割合に津浪の勢力が輕減されてゐる. これを要するに，颱風中心より右にある場所は左にある場所よりも津浪の被害を大いに受ける事がわかり，又左側海岸の場所にある部落の津浪襲來時刻は最低氣壓の起る時刻よりもおくれてゐる事が見られる. 右側は淡路島の南の方は早く來るが北上するに從つて津浪來襲時刻が最低氣壓の起時に一致する様になり淡路の北部附近に於て兩者相一致し，垂水神戸等西の方では寧ろ後れて來る様になつてゐる. 又淡路島の南方では颱風中心移動速度と津浪來襲速度とが一致してゐるが淡路島に入り北上するに從つて津浪來襲速度が中心移動速度よりも小となり，終には明石海峽を渡る附近より，颱風中心移動速度は大きくなるが津浪來襲速度は寧ろ小さくなる傾向である.

神戸より海岸づたいに西下すれば，颱風の上陸地附近を除けば全體としては神戸港の浪高よりだんだん小さくなつてゐる. 淡路島では南下するに從つて浪高が矢張り大體として小さくなつてゐる事が見られる. 即ちこれは海水の吹き寄せによる推積海水による水位上昇が當然大阪市附近が大きくなる理であるからこの影響の爲め，即ち神戸より西下しても又淡路を南下しても大體としてこの影響が小さくなる理であるから上述の様な津浪上昇量の分布式形を採る事が見られる.

香　川　縣

本縣は所謂颱風中心經路に大體海岸が背をむけており，且つ經路より左の方にありしかも相當離れてゐるので，津浪による被害は勿論小さくなる.

本縣の調査はこの意味で進めてないがたゞ徳島縣に割合に近い海岸である引田に就て，徳島縣に於ける浪高の分布狀況或は襲來時刻の關係を明かにする意味で調査を行つた.



第　50　圖（1/50,000）

引　田　町（第 50 圖参照）

津浪襲來の痕跡が認められないと言つてもよい位である. 海岸は緩傾斜な礫濱である. 海邊近くに住む者に當時の様子を聞いてみる.

「風は南東風であつたのが北を經て急に西北にまはつた. それは朝の 7 時 30 分頃

であつて浪は風の西北に更つた時が大きかつた．西風になると共にだんだん軟いで行つた．そして浪もおさまつた．一般に 7時～8 時の間で浪は高くあつたが，西北にかはした時が1等強く來た．

A 點附近の納屋浸水跡より測つて津浪上昇量 1·5 m を得．

德島縣

1. 概説

本縣の海岸は一般に東と北に向いてゐる關係上，颱風の中心經路に先づ背を向けてゐる港或は部落が大部分である．從つて，高知縣より入つた颱風中心は德島東海岸に大體平行して海岸より 500 m の山間を横斷して，6 時頃には德島市の西北部に現はれ撫養東南に出て6時 30 分頃鳴門海峽を渡つて兵庫縣淡路島の方へ向つて進み，海岸部落は一般には津浪被害は小であつたが，東海岸で南向きの部落では多少の被害を受けてゐる所もあつた．

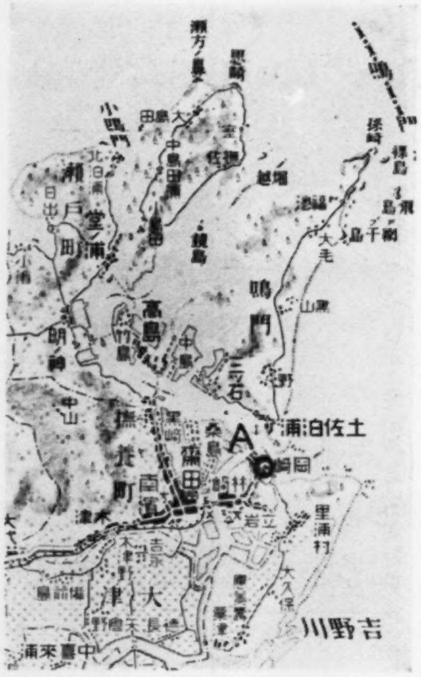
2. 粟田 （第 51 圖參照）

瀬戸内海に面した部落であるが海岸に接して人家が竝んでゐる．住宅が1個浪の爲めその場に倒壞されてゐる程度の被害である．

6時30分頃風が東より北にまはり北北西になつた頃7 時前に，浪も急に大きくなり，海の膨みも多少大となつて來たが5分も經たない間に風は西に更はして，浪もおさまつて來た．6 時～7 時頃は當時滿潮時であつた．

海岸の人家浸水跡より 1·7 m なる津浪上昇量を得．

尙粟田と撫養町との間には海岸に鹽田が續いてゐるが津浪浸水の爲め破壞されてゐるものが多かつた．



第 51 圖 (1/200,000)

3. 岡崎（撫養町） （第 51 圖參照）

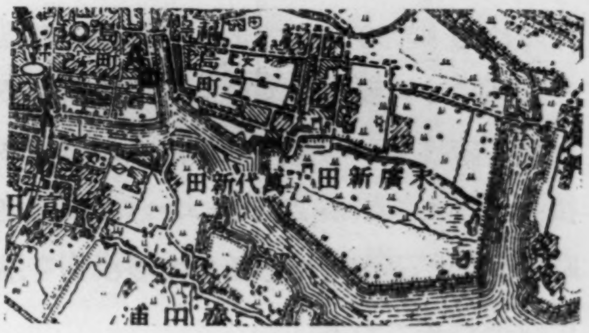
渡船場の棧橋及びその附屬の建物は流失し又附近の道路も決潰してゐた．棧橋附近の護岸の高さは 1 m 位である．これを越し海水は道路上に溢れた．そして棧橋附近の旅館内にも浸水，非常な被害を與へてゐた．町内は割合に高所にある爲め浸水を免れてゐた．

尙岡崎では，東南風が6時過ぎ頃まで吹きそれが 5～6 分ないだと思ふと，西風となつた．

この風の更す前海面膨み海水は陸上に溢れこの爲め上述の被害を見たが，風が西となると共に次第に浪もおさまり，潮も引き 8~9 時頃には大體おさまつてゐた.

海岸人家内の浸水跡より津浪上昇量は 1.7 m となる.

4. 徳島市徳島町　（第 52 圖参照）



第 52 圖 (1/ 0,000)

此の町は新町川の川口より約 3 km 上流に當つてをるが A 點附近は製材所が多い. 津浪は護岸を越して入り，人家に床下程度に浸水してゐる. 護岸の高さは約 2·0 m である.

この附近は海岸に於ける場合と全然様子を異にしてゐる. 即ち海邊に起された波浪は殆んどなくなり，この波浪の影響が全く見られなくなつてゐる. 從つて A 附近では單に，21 日早朝よりだんだんと水面が高まつて來，南東の風となり 5 時 40 分頃にもなれば潮が可なり高くなつてゐた. それが 6 時頃には非常に高くなり，遂に路面上に溢れて，上述の浸水となつたのである.

そして 6 時 20 分頃には風が南西の方向を取る様になると同時に，海水も徐々に引き始めて行つた.

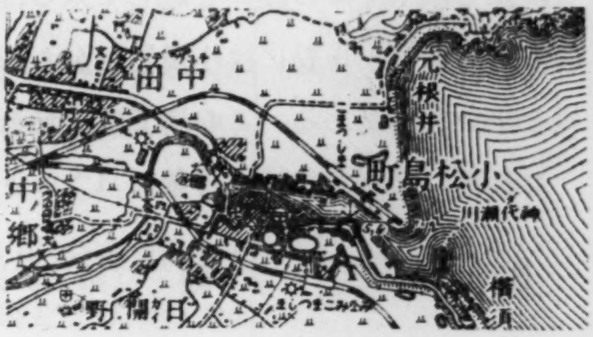
A 點附近の家屋浸水跡より 1·8 m なる津浪上昇量を得.

5. 小松島町　（第 53 圖参照）

海岸での被害は殆んど見られない.

尙小松島灣沿岸でも津浪による被害は殆んどないとの事であつた.

小松島町の海岸 A 附近では當時平常であれば 4 時が滿潮であるが，この頃東風が吹いており，從つて吸寄せられた海水は蓄積して海面が異常に上昇してゐた. 南東風となり 5 時 30 分頃最高極に達したが，その後西風となると次第に潮は引いて行つた.



第 53 圖 (1/50,000)

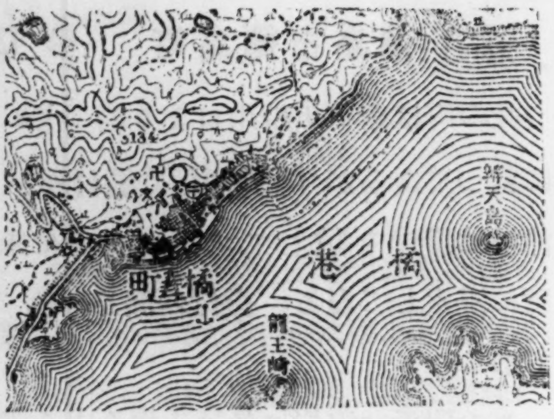
海岸 A 附近は護岸を越さず從つて路上にも浸入してゐない附近の當時の最高潮に達した場所を聞いて，津浪上昇量 1·6 m と推定す.

尙小松島には検潮所がある. この記象によれば 5 時 45 分高極 1·34 m に達してゐる.

6. 橘　町（第 54 圖參照）

港の出口には島が多い. これが防波堤の役目をしてゐる.

橘町では初め東が吹き, 南東となり, そして6時過ぎ頃西に廻つてゐる. 津浪の最初來たのは 5 時 30 分頃であり, A 附近の護岸上の人家は 2 回浸水してゐる. 浪の爲めさらはれた人家はない. 上陸した海水の爲め多少破損を受けた人家が 2 軒あつた. この附近は 3 時 55 分が滿潮時であるので多少引き潮の時に津浪が來てゐる.



第　54　圖 (1/50,000)

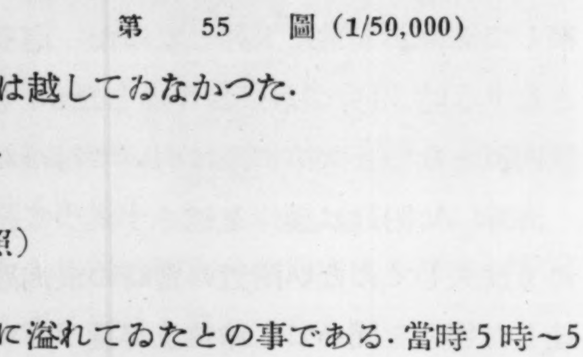
海水の溢流して來たのは 5 時 30 分〜6 時の間であつた. 人家の浸水跡より津浪上昇量は 1·2 m となる.

7. 小吹川原（椿村）（第 55 圖參照）

椿村椿灣の灣奥にある椿では, 只海水が潮の來る樣にもり上つて來たが, 最高に達したのは 5 時 30 分頃であるが, 護岸を越さなかつた. この所での異常上昇量は 1·0 m であつた.

灣口近くの小吹川原では, 南東風が 5 時過ぎまで吹き, 6 時過ぎには西になり 6 時 30 分頃には風もおさまり潮も引いてゐた. 浪の高くなつてゐたのは南南東にかはつた時で 5 時頃であつた.

A 點では 2·0 m の護岸を越して來る程度の上昇であり, B 點には小規模ながら防波堤を築いた港がある. この所では護岸を海水は越してゐなかつた.

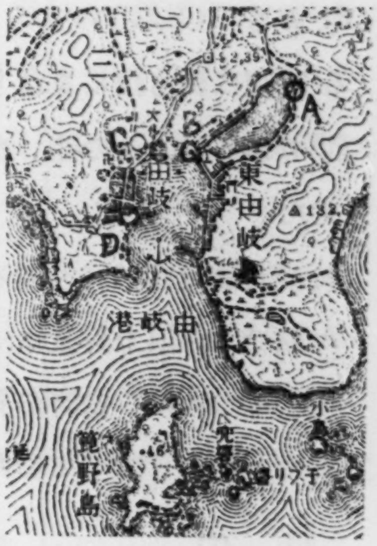


第　55　圖 (1/50,000)

これ等の場所で津浪上昇量は 1·5 m となる.

8. 由　岐（第 56 圖參照）

5 時過ぎ頃より 5 時 30 分頃まで海水は陸上に溢れてゐたとの事である. 當時 5 時〜5 時 30 分位の間は東南風が吹き, この爲め, 海水の吹寄せられ港内に湛へてゐた事と思ふ. 南風になつたのは 6 時頃で 7 時〜7 時 30 分には西風となり潮も引き浪もおさ



第 56 圖 (1/50,000)

まつて來てゐた.

南東風の强く吹いてゐる時には由岐港內には龍卷の如き浪が起つてゐたとの事である.

浪は 4~5 回溢れて來たが高く押し寄せて來たのは 1回であつた.

A 點附近では納屋が 14 個位流されてゐる. A では護岸の高さは 2·0 m 位であるが，浪はこれを越し納屋を攫つて行つた. 而し人家の被害はなかつた.

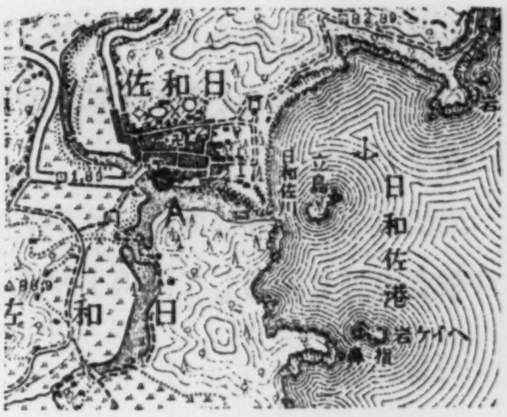
D附近では護岸を越して人家の床上位に浸水してゐた.

東由岐は護岸が非常に高いのでたゞ海岸にあつた納屋が 2 個流されたのみで人家の被害なし.

40~50 隻の港內にあつた舟は C なる木橋を毁し B 附近に流され集つてゐた.

D附近で人家內の壁跡より測つて津浪上昇量は 3·0 m となる.

9. 日和佐町 (第 57 圖參照)



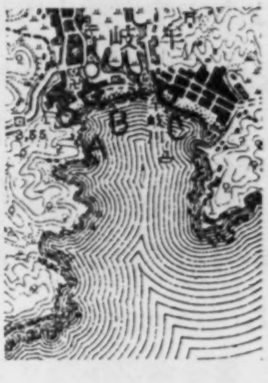
第 57 圖 (1/50,000)

由岐より日和佐に來る途中，海岸にある部落三岐，田村，田井，は或木岐には殆んど津浪による被害はなかつた.

滿潮は 3 時 55 分であつたが浪の來たのは引潮の時であつた.

日和佐川の E 點附近では津浪上昇量は 1·7 m となり人家へは浸水しなかつた.

10. 牟岐 (第 58 圖參照)



第 58 圖 (1/50,000)

牟岐の海岸は砂濱である. A附近では納屋が流され，B附近では 4~5 軒の人家が流され，又 Cの附近では人家が 4 軒流されてゐた.

海水が溢れ，津浪となつたのは 5時~5時30 分頃で大きく來たのは 1 回位であるが，この爲め上記の被害を受けたのである.

卽ちこの頃は南南東の風が激しく，爲めに海水が海岸に蓄積されて海面が上昇し，これに非常に大きな風浪が加はり，この爲め津浪はその高さ及び勢力を增して來たも

のである.

6 時頃は風も西にまはり海も平常位に靜まつてゐた．風の强かつたのは 2～5 時頃の間であるが，この間，まるい光の玉を振る樣に黃色の光の玉が西南方の空で 5 回位見えた.

又或人は光はパーと明るくなり，遠くで花火でもあげてゐる樣に沖の空に見えた.

A 點では津浪上昇量は 2·8 m となる.

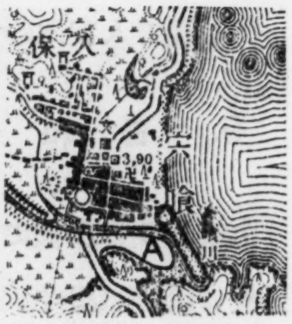
尙土地の人は，當時の滿潮面より 1 m 位低い海面へ，4 m 以下位の津浪が押し寄せて來たと思ふと云つてゐた.

11. 宍喰（第 59 圖参照）

德島縣の最南端にある海岸の部落である．安政地震の大津浪では 1500 人の死者を出したと云はれてゐる所である.

4 時 30 分頃には南東風となつたが，5 時頃一番强く吹き海面は非常に膨れ，又それに非常に大きな風浪が加はり爲めに海水は溢流し來り，宍喰部落は可なりの浸水軒數を見たのであるが，海岸近くの納屋はこの爲め，殆んど全部流されて仕舞た.

津浪襲來の痕跡は海岸では不明であるが人家の浸水や，又目擊者の言を参考して津浪上昇量として A では 3·0 m となる.



第 59 圖（1/50,000）

12. 總括

以上で德島縣の實地調査は終へる事とする．これを總括すれば，德島縣海岸はその異常上昇量は平均 2·0 m となるが，詳しく云へば，北方の撫養岡崎椿泊浦間と椿泊浦より宍喰町間とでは前者の方は 1·5 m となり，後者は 2·8 m 前者が後者の方より全體として津浪上昇量は小さい.

尙撫養椿泊浦間では北方程大となつてゐる事が氣附かれる.

尙德島縣の東海岸では一般に津浪は最低氣壓になる前に來襲してゐる．そして大體から云へば東海岸の北方程津浪襲來時刻と最低氣壓起時とが接近する傾向をもつてゐる.

高知縣

1. 概說

本縣東海岸は所謂室戶颱風最初の上陸地である．上陸地附近の海岸は颱風中心の經

路に直面しており，室戸岬附近での最低氣壓は 5 時 10 分に 684 mm 風速は 5 時 15 分に 60 m/sec なる W 方向の記録を出したのであるが，室戸岬より約 20 km 離れた颱風中心の上陸地である羽根附近に於ける最低氣壓は從つて室戸のものより更に深く風速もより大なるものであつた事は想像される.

從つて羽根附近より室戸岬までの間の海岸部落の被害は實に昭和 8 年の地震津浪による三陸綾里白濱或は集部落に於ける被害狀況と一致し，部落が全滅に近い所もあつた. そして測定された津浪上昇量も第 1 位で，平均 8～9 m に達してゐる所もあつた.

被害の甚大であつた該地方の各部落は地形的に見ると平均海面上 6～7 m の所にある縣道の兩側に人家が竝んでおり，その縣道は大體海岸より 200～300 m の所を海岸に平行して走つてゐる.

そして平野は殆んどなく，海岸より 400～500 m の所よりは四國山脈の支脈となつて峻嶮な山地となつてゐる.

尙颱風が上陸した 4 時30分過ぎ頃はこの沿岸は滿潮時に當り，且その潮位も大きく實に 2 m 位であつたのであるが，これに加ふるに前述の記錄的な颱風の爲め 5～6 m の風浪が加はり，吹寄の爲め海岸の水位高まり，すべての條件がいやが上にも惡條件として加はり，一層の大津浪となつて，津浪の勢力も強く終に下に述べる結果となつたのである.

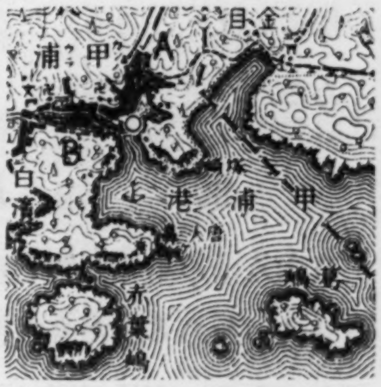
尙この津浪の爲め，100 人位の流死者を出したものである.

2. 甲 ノ 浦 （第 60 圖参照）

德島縣の宍喰と山 1 つで境された高知縣の東入口の漁港である.

3 時頃より東南風吹き出しその吹寄せの爲め水位は次第に增して來たが，4時 30 分頃に急激に增水し，海水は路面に溢れ，F 附近の護岸高さ 2·2 m にならぶ人家は床下程度に浸水を受けた.

津浪は 4 時 30 分と 5 時との間に數回來たが，その爲め A の方の民家は雨戸を攫はれ，浸水し，約 30 分間海水は家屋內にたゝへてゐた.



第 60 圖 (1/50,000)

風が南となり 5 時頃西となつて浪が 1～2 回來て，6 時 30 分頃より次第におさまつた. 從つて海水も引き常時に復して行つた.

津浪によつて人家の多少破損されたものはあるが流されたものはなかつた.

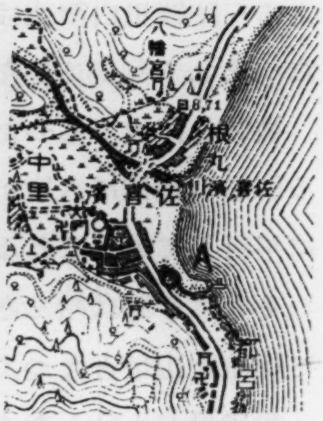
民家の浸水跡より B 點では津浪上昇量は 2·1 m となる. 尙甲ノ浦では光りものを

見たものが漁民の内に澤山ある．即ち西微東の山上に赤黄色の光が見え，山上の松の木はその光の爲めによく見えた．これを2度4時頃見た人，又3時頃見たと云ふ人もある．

3. 佐喜ノ濱　（第61圖參照）

海岸の砂地が高いので津浪は民家には全然入らなかつた．

4時30分前頃より A 點なる港内の水位は高くなつてゐたが．4時30分頃になり非常な南東風と共に水位が上昇したが，全然被害はなかつた．5時頃風は西となり，海面も常態に復した．この上昇量を測つて港内 A 點では 1·7 m なる津浪上昇量を得．



第61圖 (1/50,000)

安藝郡室戸岬町

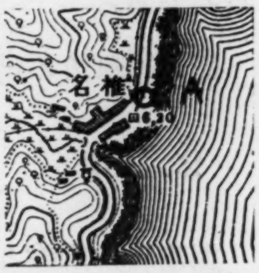
4. 椎　　名　（第62圖參照）

民家一體に高地にあるので津浪の被害はない．たゞ椎名北入口の海岸よりの家が一軒津浪に破壞され，道路まで海水が來てゐる．

風が東から南になつた時卽ち 4時30分前頃に海水が急激に盛上つて來た．南になる前寸時風がやんだ．と云つてゐる．

A 點での津浪上昇量は 3·7 m である．

尙椎名では，大風が來て，木の倒れる樣な時には，沖の方にかつと明るくなつて光が見えた．又風が強く吹く時は，一時に月夜の樣に，ぽーと明るくなると思へば暗くなつたりした．と云つてゐる．



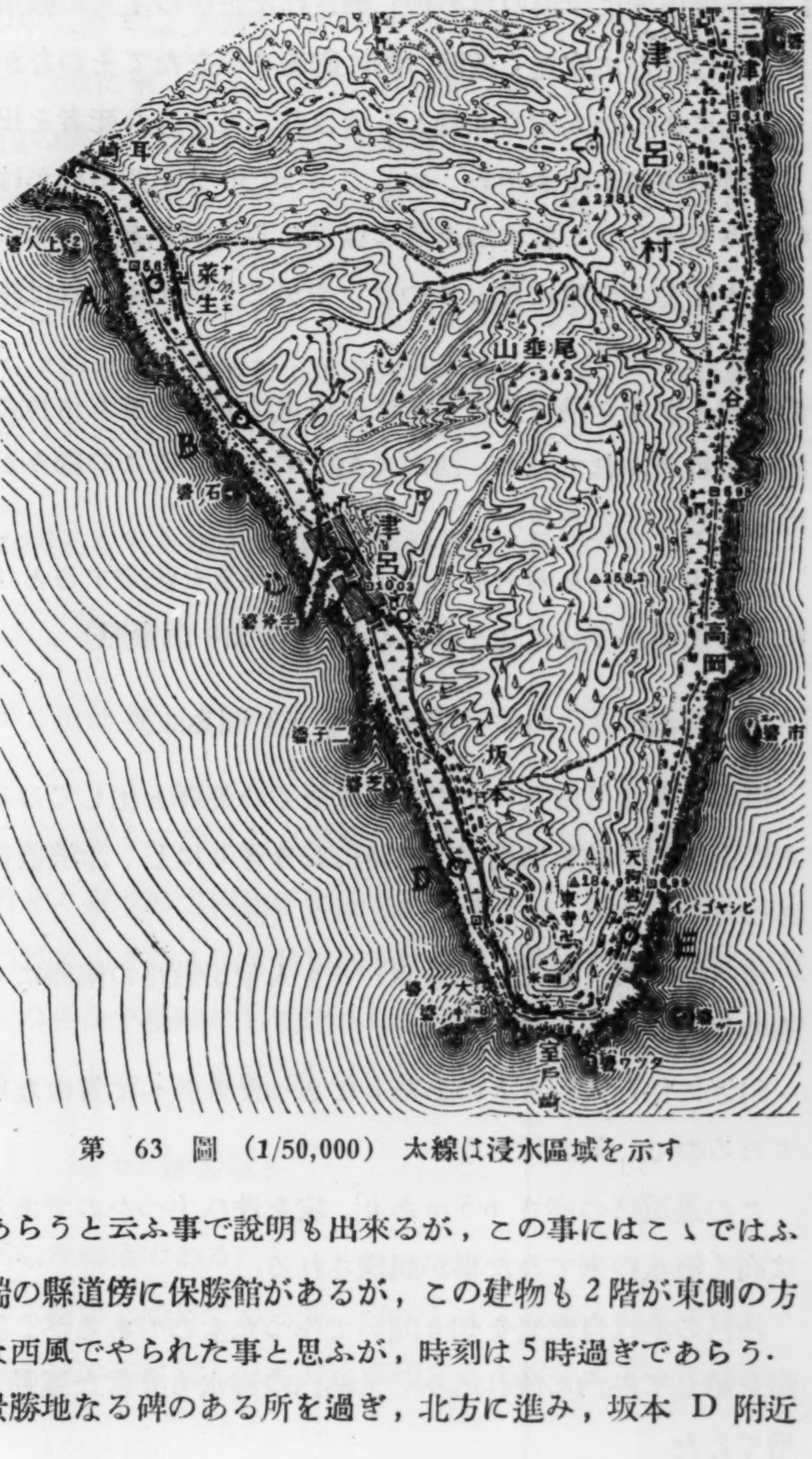
第62圖 (1/50,000)

5. 室　　　戸　（第63圖參照）

日本八景の1つと稱せられてゐる所であるが，天狗岩附近の榕樹は風の爲め打倒され，又いためられたもの數を知らない．又海岸の松木は風の爲め打折られ，北微東に倒れてゐる．南風が實に强かつた事を意味してゐるだらう．岬の山上にある室戸測候所の觀測も 4時30分頃には南南東風であつたのが 5時には秒速 27·7 m の南西となり，5時10分には 45 m の西風に轉じたと報告してゐる．この轉じる時の風の爲め破損した事と思ふ．E 附近に住む人は松木は皆この風のかはる時に折れたと云つてゐるのでこれ等松木の折れたのは 4時30分から 5時10分の間である事が窺はれる．

尙この人によれば，E 附近では始め東南風であつたのが，3 時 40 分沖の方が明るくなり風は南東の風に轉じ，次いで4時頃南の風に轉じたが，この時，4 時 18 分には猛烈な勢で津浪が來襲して來た．尙津浪は3回來た（この時刻は正しいと云つてゐる．この人は4時におきて海岸を必ずみまはる事を仕事としてゐるから正確なものだと云つてゐる．）尙風が南に轉ずる時，空はまつかになり，軍艦の探海燈でてらした樣に明るくなり，この光りの爲め裏山の松木も明かに晝の樣に見えた．この光は南に風の轉ずる時北微東の方に進んで行つたと云ふ事である．

この事は深くはわからないが，多少錯覺を越してゐた點もないでもない．これが事實とすれば月光が雲間よりのぞいたであらうと云ふ事で說明も出來るが，この事にはこゝではふれない事にする．室戸岬突端の縣道傍に保勝館があるが，この建物も2階が東側の方へおちてゐた．これは猛烈な西風でやられた事と思ふが，時刻は5時過ぎであらう．



第 63 圖 （1/50,000） 太線は浸水區域を示す

室戶岬を廻つて，室戶岬景勝地なる碑のある所を過ぎ，北方に進み，坂本 D 附近に來る．

6. 坂本 （第 63 圖參照）

D 點附近には縣道に沿ふて人家が4軒あつたが，今は跡形もなく流され，海岸より道路までの田畠は全部海水の爲め流され，たゞ川原の如く石礫のみが，目に見えるのみ．

この附近には水準點があつて，6·48 m の高さであるが勿論溢れた海水はこれを越して山麓まで押し進み道路と山地との間の田畠も荒されてゐる．

1 軒全壞程度に津浪の爲め押し倒された茶屋の主人に襲來當時の樣子を聞いてみる．

この人は住むに家なく道路の側に避難小屋をたてそのなかに假りに住んでゐる．

附近にあつた人家も 4 軒とも流され，又 5 人の死者を出したとの事である．

2 時頃東南が吹き始め，やがて 4 時 30 分頃西南にかはすと同時に海面も急激にその膨みを增し，これに加ふるに猛烈なる風浪があり，この爲め海水は陸上に溢れ流れ或は人家をその場にたゝきつけ，やがて 5 時頃になれば附近は荒涼たる荒野と化して殘されたとの事．

尙この人が家を捨て逃げる時には海水は海面より 6 m 位の所まで高く膨みだぶだぶと家の庭にあふれてゐた．西南にかはすと同時にこの膨みが急激にまし，尙風浪が非常に大となつてゐたと．

茶屋主人の言を參考にして，津浪上昇量を決定すると 8·5 m となる．これには風浪による影響が多分に含まれてゐる．（第 64 圖參照）

7. 津呂　（第 63 圖參照）

坂本より津呂南入口までの間は全くの荒野と化してゐる．道路以上にまで溢れた海水は引く時，砂を田畠或は道路におきざりにし，津浪直後は道路がどこか全く不明であつたと．

津呂南入口（第 65 圖參照）でも人家が道路の兩側に 4 軒竝んでゐたが，(內 3 軒は海の側）今は全く形もない．

附近に住む人からこのあたりにあつたと敎へて貰はなければ全然土臺石もなくなつてゐるので，氣が付かない．

この邊道路の高さ 6·5 m あり，家を洗ひ去つたのであるから道路よりも 1·5 m 以上は高く海水の來てゐた事が想像される．

津呂の港は自然岩を切り開いて作つたものであるが，第 63 圖で見る樣に海水は道路を越して港內に流れ込み，又港內の海水も非常な運動をなすと共に，水量は非常に增てゐた．

港內での津浪上昇量を求めると 6·0 m となる．津呂の西口でも破壞された家屋が相當にある．

8. 垂石　（第 63 圖參照）

津呂より室津までの海岸は實に言語に絶した荒され方である．海水は道路を越し山

麓まで浸水し，田畠は全くの砂地と化してゐる．（寫眞第 66 圖参照）

垂石には 11 軒の人家があり，縣道の兩側に竝建つてゐたが，全くあとかたもなく津浪に洗ひ攫はれ，11 軒の中，たゞ 2 人殘したのみで他の 17 人の者は全部流死してゐる．もつて如何に津浪が急激に來，爲めに逃げ後れたかゞ窺はれ，又 11 軒の人家を跡形もなく流ひ去る津浪の勢力の如何に大なるかに驚く．

この附近道路の高さ 7·0 m あり，海水はこれを勿論越して津浪上昇量は 8·8 m となつてゐる．

津浪の來襲形式及び時刻等は全く坂本に於けるそれと同じであるから略すが，當時は滿潮時に當りいやが上にも津浪の高さを增し上述の非常な被害を起したのである．

尙西南風の時であり，海水は又北東方向に溢れ流れ，垂石の人家は皆北東の方向に流れてゐた．

そして，津浪は坂本などと同じく大きなものが 3 回來襲したとの事である．

9. 菜　生 （第 63 圖参照）

垂石に續いた部落であるが，全部落全滅と言つてもよい位に津浪の爲め人家は破壞流失してゐる．

津浪來襲時刻狀況は，全く垂石坂本に於けると同樣で大きな津浪は 3 回來てゐる．この津浪の爲め人家 60 軒あまり東北の方向山手に流され破壞され，そして大半は大洋に拉はれてしまつた．この爲め山手の人家も將棋倒しに破壞されその慘狀筆舌に絕するものである．そして 26 の生命が瞬時にして流され，拉されてしまつた．急造のバラツクを建て罹災者を收容してゐる．（寫眞 67，68 圖参照）

10. 耳　崎 （第 63 圖参照）

茱生の隣部落で，室津に接した部落である．

この部落も全く言語に絕する被害を受けてゐるが，幸にして人命の 1 個も失はなかつた事は不幸中の幸で耳崎部落民の事に臨んで共力し團體として規律のもとに活動した事が窺はれた．

4 時 20 分まで南南東風吹き寸時歇ぎ，北より矢張り南西風となつた時卽ち 4 時 30 分前に急激なる海面の上昇によつて海水が陸上に溢れ，45 軒の人家を流失或は全壞し，又 6~7 軒の半壞家屋を出したのには驚くと共に，その慘狀をまのあたり見ては氣の毒の至りである．人家は皆始めは北の方向に流され，流れの關係で，それより東の方向に流され潰されてゐるのがみられる．（寫眞第 69 圖参照）

坂本より耳崎までを室戸岬町と云ふのであるが，町役場の災害狀況調書によれば，同町では

區　　別	男	女	計
死亡者	8	24	32
行衛不明者	9	11	20
負傷者	87	60	147
罹災者	1,180	1,335	2,515

なる住民の被害を發表してゐる．

又建物に就ても，

住家		非住家
91	流失	70
237	全潰	76
247	半潰	61
575	計	207

なる結果を出してゐる．

安藝郡室戸町

11. 室　　津　（第 70 圖參照）

室戸岬町に接した南新町では津浪による家屋の損害も相當ある．

室津港（第 71 圖參照）は津呂港と同じ形で長方形の港であるが，防波堤が工事中の所多少破損し又港入口の岩壁が津浪の爲め破壞されてゐる．港內にある檢潮所が溢れる海水の爲め拉はれたのは殘念至極．

港內での津浪上昇量は 4·6 m となる．相當大きな振幅の靜振が津浪當時起されてゐた事は事實である．（詳細は後章で論ず.）

狹い港內に避難せる船舶は海水の運動の爲め，お互に衝突し或はこの爲め沈沒したものもあつた．

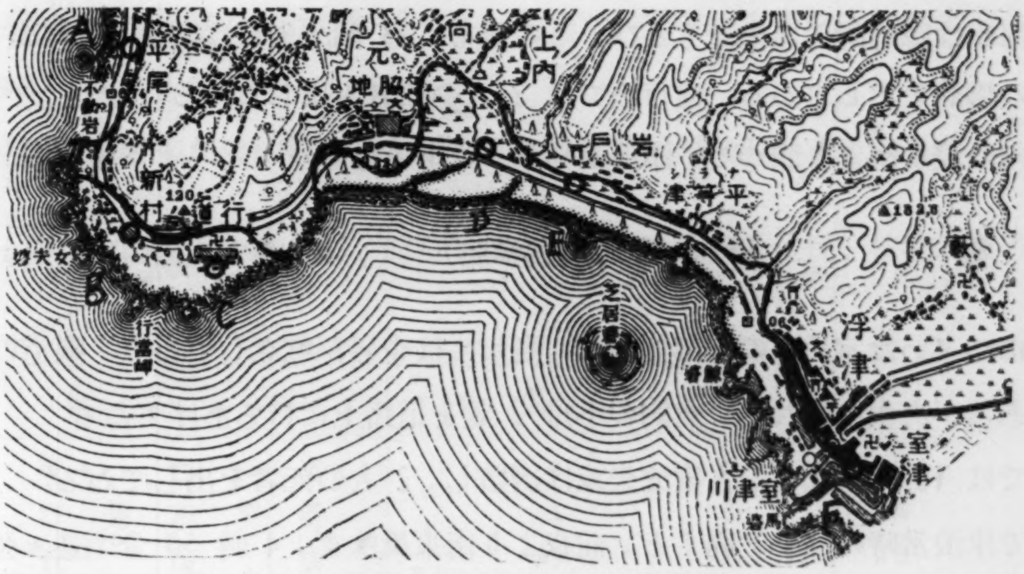
勿論風は西南の時强く浪も非常に高まつてゐた．耳崎と連なる南新町では全壞 31 軒半壞 23 個に及んでゐる．

12. 浮　　津　（第 70 圖參照）

室津川に架かれる橋は決潰してゐる．室津の隣の浮津にも海岸に面した側の人家には相當の被害はあつた．下町で全壞半壞夫々 9 軒 6 戸に及んでおり，西町でも同數な全壞半壞がある

13. 岩　戸　（第70圖参照）

浮津より上ノ内に來る途中の縣道はすべて水が越し田畠に浸水し，奈良師(平等津)等には相當の被害がある.



第 70 圖 (1/50,000) 太線は浸水區域を示す.

岩戸の町はづれ山ノ内部落寄りの附近でも住家6軒，納屋1棟流失或は破壞されてゐる.

この附近でも4時30分頃に南西風となつた時人家は海水に攫はれ，津浪は3回大きなのが來たとの事である.

浪高は6·0m以上もあると思はれる. 海岸が稍遠い砂原であるが，家の後ろには高さ6·0mの土手があり，土手には藪が茂り松木等あり. 浪は是等の障碍物を乘越して來襲し住宅を倒壞してゐる.

14. 上　ノ　内　（第70圖参照）

緩傾斜の砂濱につゞいた割合に低地になつてゐる所であり中央を流れる河がある.

陸上に溢れた海水は，川を溯る海水と共に，田畠を洗ひ，道路上の人家を7軒全壞し，7軒半壞にしてゐる. 川に架かれる元橋は脚を殘し床は上流の方へ流されてゐる. この橋はコンクリート作りである. 元橋のたもとに住む罹災者に聞いてみるに，

東風が4時30分頃南西と更つた時，海水が溢れ來て被害を受けた.
尙，川の附近の家には既に3時30分頃より海水が床下に浸入し，潮が川に溢れてゐたとの事である.

尙上の内元川の河口で岩戸よりの海岸では津浪の爲め4軒人家流失し，3人の死者を出してゐる.

15. 行道（第 70 圖參照）

行道岬の端に位し縣道附近より多少海岸寄りに集落せる戸數 80 の部落であるが，溢れた海水は縣道附近にまでも及び，この爲め，23 個流失或は破壞されており，この附近での慘狀を示してゐる．尙行道では 2 人の死者も出してゐる．

家屋内の浸水跡より測つて，津浪上昇量 7·0 m となる．

16. 新村（第 70 圖參照）

行道につゞいた室戸町の一部である．海岸には奇岩が屹立してゐる．縣道の高さは 9·0 m あるが海水は溢れて，魚釣の小舟 2 隻を道路上に打ちあげてゐる．

新村では 10 軒あまりの人家流失或は倒壞し，2 人の死者を出してゐる．

新村で津浪當時の樣子を聞くと，前夜より南東風吹き，4 時 50 分頃益々強く，間もなく一時無風となり，それより 10～15 分して南西となつた．そして，4 時 50 分頃南西風の時，海水は陸上に溢れ，20～20 分潮位は高かつた．5 時 20 分頃には平常の時の樣に浪も次第におさまつてゐた．

道路の高さは 10·4 m あるが，これを浸した大きい浪は 4～5 回來たと思ふとの事である．

17. 平尾（第 70 圖參照）

平尾より吉良川村吉良川傍士に到る間は道路の兩側に松林が續いてゐるが，老樹が多く風の爲め折られ又風浪の爲め根こそぎになつてゐた．道路は平均 6～7 m の高さであるが，海水は陸上に溢れ，これを越し，海濱の砂や礫を道路上や山手の畠に流し運び，この爲め道路は當時はわからなくなつてゐたとの事である．

道路の兩側に點々とあつた人家は殆んど完全に洗ひ去はれ，跡形もなくなつており，又死者を出してゐるのは又慘である．（寫眞第 72 圖參照）

平尾では人家 3 軒流失し，1 家 7 人中 5 人の死者を出した坂本氏宅附近では浪先は路面上 2·5 m の高さに及び，海水の如何に高くもり上つて來たかゞ窺はれる．從つてこの附近での浪は 8·2 m は少くもあつた事がわかる．

當時一時風の歇いだ時，道路まで海の樣子を見に來た時，大きな浪が恐しい勢で押し寄せ來り陸上に溢れ，この爲め押し流され體に可なりの負傷した坂本氏の談によれば，東南が吹いてゐたが，4 時 20 分頃南西風にかはる．この更る時は 5 分位風がやみ，そして，南西の風が吹き出したが，この時，海面の一樣に膨れてゐた上に一層急

激な海水の膨れと共に大きな浪が押し寄せ，たちまちにして，平尾の道路は洗はれ，家は流され，人命はこの爲めに攫されたのであると．

當時矢張りこの附近は常時なれば滿潮時に當つてゐた理である．

坂本氏宅附近は道路の高さ 6·9～7·7 m，從つて，押寄せ人命を去した津浪の浪先の高さは 8·2～9·4 m となる．

尙道路附近まで來た浪は數回來たが大きなのは７回來たのみであると．

以上は室戸町の調査であるが，同町では全體として次表の住民，住宅の被害を受けてゐる．

區別	男	女	計
死亡者	4	5	9
行衛不明者	1	3	4
負傷者	39	31	70
罹災者	1105	1158	2263
計	1149	1197	2346

		數量			數量
住家	流失	53	非住家	流失	60
	全潰	146		全潰	202
	半潰	274		半潰	150
	計	473		計	412

尙，全潰，半潰の數の內には津浪だけではなく，風によるものも含まれてゐ．

安藝郡吉良川村

18. 黑耳（第 73 圖參照）

平尾と全く同じ樣な海岸地形であり，緩傾斜の砂濱に續き道路は海岸より 150 m 位離れており，その高さは平均 6·3 m である．

黑耳では矢張り海水は道路を越し．山手の畠に海邊の砂礫を無數に運び，又道路側の人家を６軒流失さしてゐる．尙流死者を２人出してゐる．

娘２人を失ひ急激な勢で家屋內に浸入した海水の爲め流され行く幼女を暗夜のなかで，自分の足に引掛かり，幸にもこれを救ひ上げた仙頭氏の談．

津浪は４時～４時 30 分頃に來たが，風は南西のものであつた．４時に來た津浪で家は潰され，道路より山手の方に流された．この時娘２人は浪に攫はれた．尙家は風が南西にかわした後に２度目に來た４時 30 分頃の大きな浪の爲め流され 法 されたの

であると.

黑耳でも道路上 1·5 m 高く海水が來てゐる. 從つて海水は 7·8 m の上昇をしてゐる事となる.

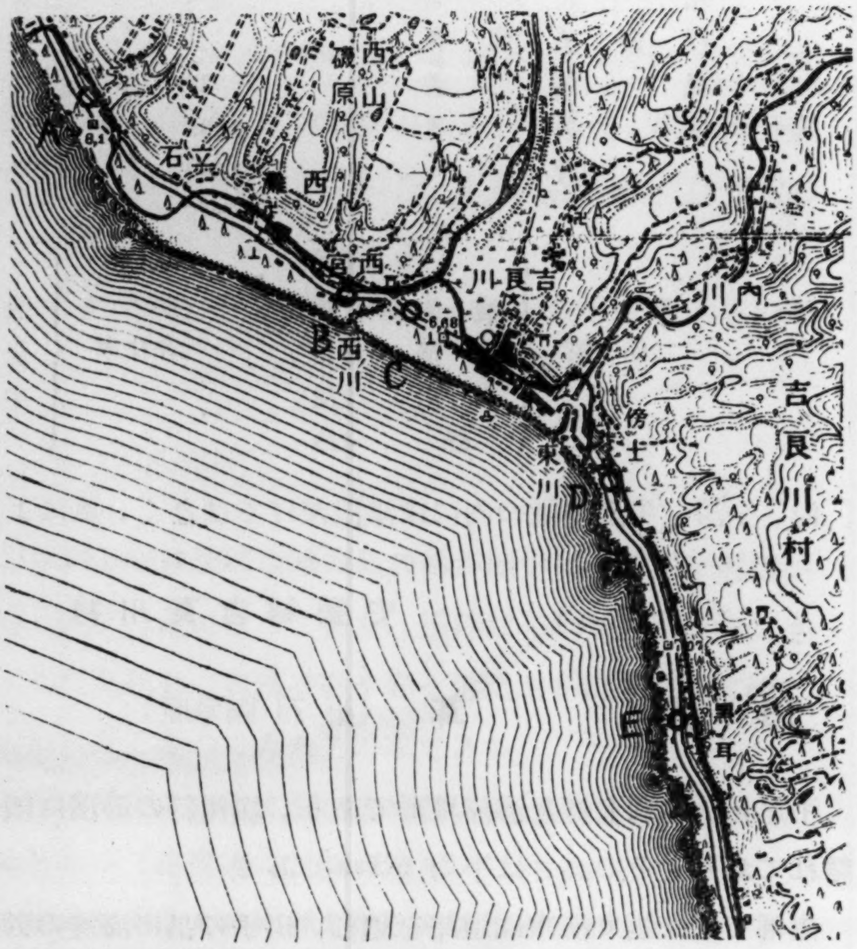
19. 傍　　士 （第 73 圖參照）

町南端附近は人家內に多少浸水してゐる所がある. 海岸近くの人家には半壞せるものがあるも流失したものはない.

A 附近では道路面の高さは 5·4 m あつて，浪先の高さは路面上 1·0 m 高くなつてゐる. 從つて A 點では津浪上昇量は 6·4 m となる.

傍士の東川に面する所では納屋が多數破損してゐる.

A 附近の人の談では南東風が一時やみ西南風になつた時海水の溢れが急でしかも道路上 1·0 m まで來た. 爲めにこの附近では浸水したものが多數ある. 4 時 30 分～5 時の間まで海が膨らんでゐたが，大きく道路以上に來たのは 2 回であつたと.



第 73 圖 （1/50,000） 太線は浸水區域を示す

20. 吉良川 （第73圖參照）

傍士より吉良川に向ふ，東川の吉良川橋は橋臺のみを殘して決潰してゐる.

吉良川部落の海岸は可なりの被害を受けてゐる.

町內の人家へは浸水しないが小路の樣に海岸に面して開いてゐる所から町內へ海水が流れ込み道路上に多少溢れ流れた.

町內の者の談.

東より吹いてゐたのが 4 時30分頃 3～4 分間やみ，西南より吹き出した時，吉良

川の町へ浸水して來た. 尙南西風になつてから津浪は2回來た.

吉良川西ノ川の橋は跡形もなく流されてゐた. この附近 A 點では民家は山手川沿ひに田のなかに流されてゐた.

吉良川では家內の浸水跡より測つて 7·4 m なる津浪上昇量を得.

又町內には津浪當時空に光る物を見た人が多數ある.

21. 西ノ宮. (第73圖参照)

人家が5軒流失或は全潰してゐた.

海水は3時30分頃には，可なり膨れてゐた様であり，4時30分頃風が東南より西南にかはつた時，非常に膨れ，これと共に大きな浪が押し寄せ，爲めに道路に溢れ，この爲め上述の被害となつた.

大きなのは前後3回來たとの事である.

A 點附近では 10 m の津浪上昇量となる.

22. 西灘 (第73圖参照)

砂丘の低地部より溢流して來た海水は西灘部落に來襲し，2人の死者を出し，數十軒の倒壞或は流失（大きな砂丘の背後にある部落である）となつた.

西灘の端，立石の入口での話によれば，

1~2時の頃東から吹いてゐたのが，3時過ぎになると一時風がやみ西から吹き出した. 風が5分間足らずやんでゐる時に，海水が溢れ來た. そして第2，第3の來襲は西の風となつてから來た.

23. 東立石 (第73圖参照)

この附近は道路の兩側に松が樹立してゐる. 風の爲めに折られたものも可なりある. 津浪で根こそぎになつたものもある. 颱風中心の近くであるが，松木が西の方向に東風で折られてゐるものが多い. 西灘の西端附近でも松木が西の方向に倒されてゐるものがある.

東立石では5人の家族が負傷した谷山氏宅の納屋は津浪の爲め2個破壞され. 1個は北西の方向に流されてゐる. これ等のものはたゞ1度上陸して來た海水の爲めに倒潰し又流されたものであると. この附近では浪は勿論道路を洗ひ，海濱の砂を道路上或は畠に運び，これ等を埋て仕舞つてゐた.

浪先の高は8mの見當である.

東立石より 200 m 位北上すると，この附近でも松木の倒されたものが多數ある．これ等は南西の風で折られた様で北微東に倒れてゐた．

以上で吉良川村の調査を終へるが，同村では住民，住家，非住家の被害は次の様である．

區分	男	女	計
死亡者		1	1
行衛不明者		2	2
負傷者	24	16	40
罹災者	412	450	862
計	436	469	905

		數量
住家	流失	9
	全潰	66
	半潰	180
	計	255

		數量
非住家	流失	
	全潰	118
	半潰	190
	計	308

勿論全潰半潰中には風によるものも多少含まれてゐる．

安藝郡羽根村

24. 羽　根 （第 74 圖參照）

吉良川村との境である大田の海岸道路でも流失家屋が 1 軒ある．

大田より羽根部落に進む途中も縣道は殆んど到る所浸水してゐる．勿論小川にかゝつてゐた橋は決潰し道路は砂で埋り畠は浪と砂で荒涼となつてゐる．羽根の東入口千ケ岩では人家 1 軒流失し北方山地の方へ流され，引き潮の時大洋に抾し去られてゐる．

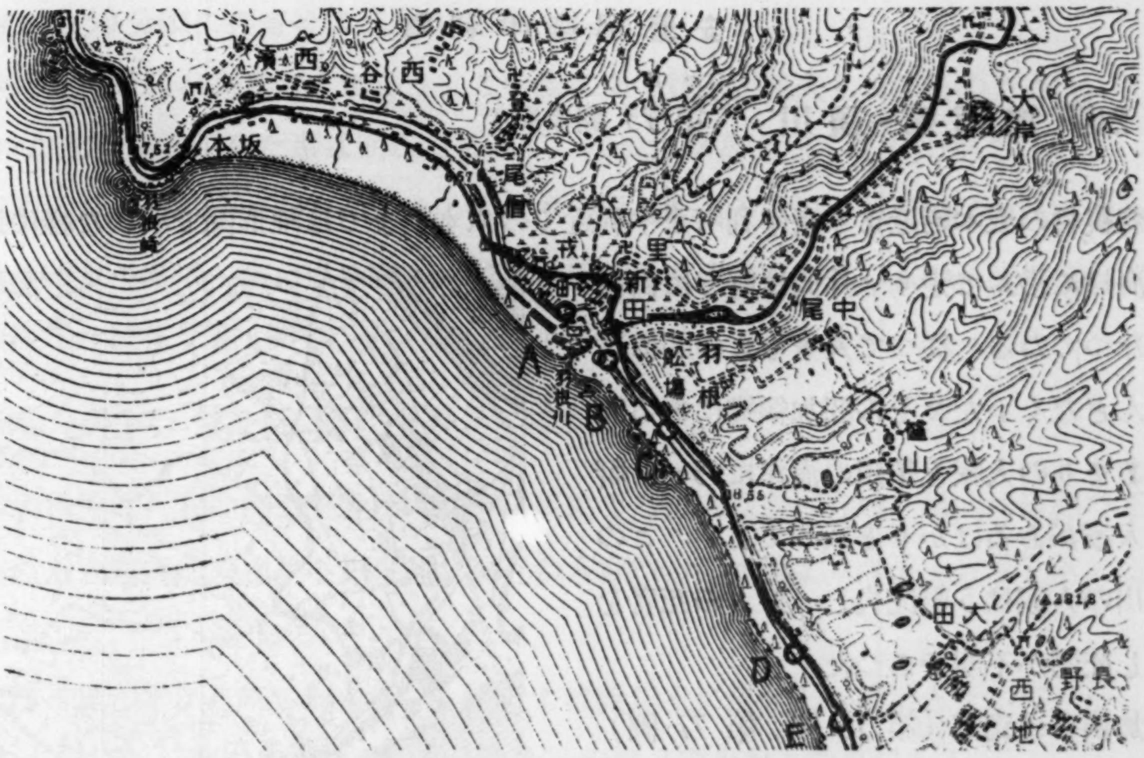
この附近は元來人家が少ないから被害は小の様であるが，若しこの附近道路に人家が密に竝んでおれば非常な被害となつた事が想像される．

羽根村の船場は町內には浸水してゐない．たゞ海岸に直面した人家內に浸水した程度である．勿論破損した人家もある．この浸水跡より津浪上昇量は船場では 7·2 m となる．

船場の東端では道路面上 50cm の浸水となり，道路側に面する人家には雨戶を破壞され床上まで浸水してゐる．この所での津浪上昇量は家の浸水跡より 7·5 m となる．

羽根川にかゝれる橋はは流失してゐる．假橋を渡つて羽根村で一等の被害地ある找

町に來る．戎町では 15 人の死者を出し流失倒壞家屋も多數あり．川端の製材所附近 B では 3 棟流失し死者 2 人を出してゐる．



第 74 圖 (1/50,000) 太線は浸水區域を示す．

戎町より坂本附近までの縣道には海水は溢流して來てゐない．坂本には流失家屋が多少あるとの事である．

尙，戎町附近では風の轉換方向が明かでないが，或は颱風中心がこの附近を通過したのではないかと思はれる點もある．

戎町では津浪は 4 時 10 分頃に來襲し南風になつた時引續き 4 回來たとの事である．

以上で羽根村の調査を打切る．

羽根村役場の調査によれば，

區分	男	女	計
死亡者	6	9	15
行衛不明者	1		1
負傷者	9	5	14
罹災者	487	497	984
計	503	511	1,014

		數量
建物住家	流失	28
	全潰	75
	半潰	95
	計	198

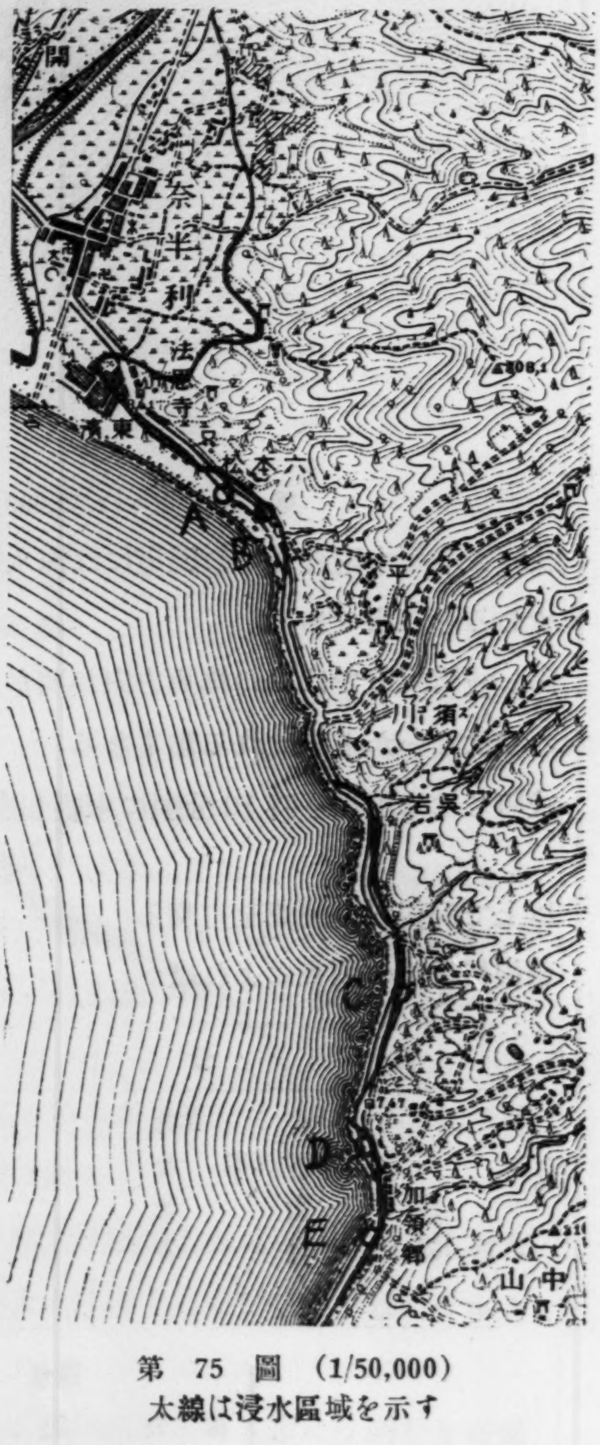
		數量
建物非住家	流失	71
	全潰	73
	半潰	58
	計	202

勿論全潰半潰中には風によるものも入つてゐる.

安藝郡奈半利町

25. 加領郷～須川　（第 75 圖参照）

羽根村の坂本附近より奈半利町奈半利近くの六本松までは地形圖で明かな様に道路は海岸に沿ふて走り，片側は直ちに山麓になつてゐる. 從つて人家もこの間には殆んどなく，たゞその間加領郷にある90軒あまりの人家と須川の海岸に 5～6 軒の人家があるばかりと云つてよい. この須川の人家は 5 軒流失し，3 人の死者を出し死體が不明であつた.



第 75 圖 (1/50,000)
太線は浸水區域を示す

加領郷は寫眞（第 76 圖，第 77 圖）で見る樣に小規模の防波堤を築いて舟入場とせる漁村である. 90 軒あまりの人家の內 27 軒流失或は倒壞されたのであるが被害の多かつたのは主として加領郷の北部の海岸の D 附近である. 幸にして 1 人の死者を出さなかつた事は不幸中の幸であつた.

D 附近で倒壞せる家を取片付けてゐるものに來襲當時の狀況を聞いてみる.

南東風が 4 時過ぎ 1 時やみ，西風となつた. 津浪は，西にかはす前，4 時 30 分過ぎに猛烈な勢で海岸に溢れ來り，低地の人家はこの爲めに倒され又流された. 割合に高所にあつた自分の家もこの浪の爲めに倒され，そして 2 度目の浪もかぶつたと. D 附近では 16 軒流失してゐる.

加領郷の字中山の山頂に住む守岡氏によれば，（倒壞せる人家を修理に D 附近へ來てゐた人）

南風が吹き，それが1時頃東にまはり5時頃まで東風が吹いてゐたが5分間位ないでゐたと思ふ．とやがて北より西へまはつて吹出した．津浪は西にまはる前風がないだ時4時50分頃に押寄せて來たものと思ふと．

D附近は道路の高さ6·5mあり，この處にある住家が流失してゐるので少くとも6·5m以上の津浪が來た事は明かであるが，津浪上昇量は7·4m位である．

E附近加領郷の南口の海岸にある人家内の浸水跡より津浪上昇量は6·0mとなる．

又道路をへだてゝ海に直面する人家で破損せるものあり．この家の破損狀態及び附近の家屋の破損狀態より決定すれば津浪上昇量は5·5mとなる．

26. 六本松 （第75圖參照）

六本松では人家の倒潰流失はない．津浪による被害は先づない．風向は逆轉でまりA附近で人家内の浸水より，又B附近の人家内の浸水跡より津浪上昇量を求めると夫々4·1m，5·8mとなる．

尙西へ風がまはる時，海水がA附近では護岸上に溢流し，津浪となつて來た．時刻は4時30分頃であつたと．尙大きなものは2度來たとの事である．

27. 東濱 （第74圖參照）

奈半利川の河口，東海岸の平地にある部落である．海岸には立派な防波堤を設けその背後に民家が密集してゐる．

津浪當時は海面の膨みの爲め水位が非常に上昇し又これに非常に大きな風浪が加はつてゐた爲め，海水はこの防波堤を越し海濱にあつた舟や木材を民家に投付け，この爲め防波堤裏の民家は破壞せられたと云ふ事である．

尙奈半利川の河口に上陸した海水は溢流して，東濱を横側から攻め，こゝに東濱は前及び横の2面から浪の爲め來襲せられ，80軒あまりの倒潰家屋を出し，又23軒あまり流失したとの事である．而し幸にして，死者を1人も出さなかつた事は幸であつた．

東風が3時頃まで吹き，それが北より西にまはる．西にまはる前，4時過ぎ5時前に急に勢力ある海水が津浪となつて溢れ來り上述の被害となつたのである．

津浪上昇量はあまり明かでないが，防波堤を起してゐる事より，防波堤の高さを測つて，上昇量は7·5m以上であると云ふ事が明となる．

28. 奈半利 （第75圖參照）

奈半利は海岸より1000m以上も離れてゐる奈半利川の平地に集つた町である．4時

勿論全潰半潰中には風によるものも入つてゐる．

安藝郡奈半利町

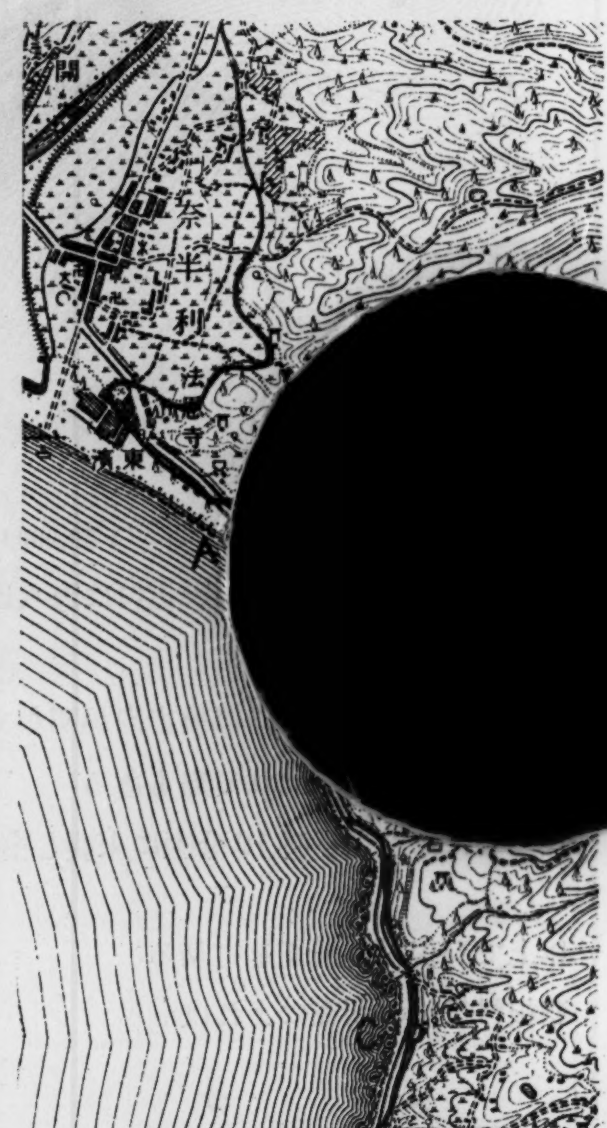
25. 加領郷～須川　（第 75 圖參照）

羽根村の坂本附近より奈半利町奈半利近くの六本松までは地形圖で明かな様に道路は海岸に沿ふて走り，片側は直ちに山麓になつてゐる．從つて人家もこの間には殆んどなく，たゞその間加領郷にある90軒あまりの人家と須川の海岸に 5～6 軒の人家があるばかりと云つてよい．この須川の人家は5軒流失し，3 人の死者を出し死體が不明であつた．

加領郷は寫眞（第 76 圖，第 77 圖）で見る様に小規模の防波堤を築いて舟入場とせる漁村である．90 軒あまりの人家の內 27 軒流失或は倒壞されたのであるが被害の多かつたのは主として加領郷の北部の海岸の D 附近である．幸にして 1 人の死者を出さなかつた事は不幸中の幸であつた．

D 附近で倒壞せる家を取片付けてゐるものに來襲當時の狀況を聞いてみる．

南東風が 4 時過ぎ 1 時やみ，西風となつた．津浪は，西にかはす前，4 時 30 分過ぎに猛烈な勢で海岸に溢れ來り，低地の人家はこの爲めに倒され又流された．割合に高所にあつた自分の家もこの浪の爲めに倒され，そして 2 度目の浪もかぶつたと．D 附近では 16 軒流失してゐる．



第 75 圖 (1/50,000)
太線は浸水區域を示す

加領郷の字中山の山頂に住む守岡氏によれば，（倒壞せる人家を修理に D 附近へ來てゐた人）

南風が吹き，それが1時頃東にまはり5時頃まで東風が吹いてゐたが5分間位ないでゐたと思ふ．とやがて北より西へまはつて吹出した．津浪は西にまはる前風がないだ時4時50分頃に押寄せて來たものと思ふと．

D附近は道路の高さ 6·5 mあり，この處にある住家が流失してゐるので少くとも6·5 m以上の津浪が來た事は明かであるが，津浪上昇量は 7.4 m 位である．

E附近加領郷の南口の海岸にある人家内の浸水跡より津浪上昇量は 6·0 mとなる．

又道路をへだてゝ海に直面する人家で破損せるものあり．この家の破損狀態及び附近の家屋の破損狀態より決定すれば津浪上昇量は 5·5 mとなる．

26. 六　本　松　（第75圖參照）

六本松では人家の倒潰流失はない．津浪による被害は先づない．風向は逆轉でまりA附近で人家内の浸水より，又 B 附近の人家内の浸水跡より津浪上昇量を求めると夫々 4·1 m，5·8 mとなる．

尙西へ風がまはる時，海水が A 附近では護岸上に溢流し，津浪となつて來た．時刻は 4 時 30 分頃であつたと．尙大きなものは2度來たとの事である．

27. 東　濱　（第74圖參照）

奈半利川の河口，東海岸の平地にある部落である．海岸には立派な防波堤を設けその背後に民家が密集してゐる．

津浪當時は海面の膨みの爲め水位が非常に上昇し又これに非常に大きな風浪が加はつてゐた爲め，海水はこの防波堤を越し海濱にあつた舟や木材を民家に投付け，この爲め防波堤裏の民家は破壞せられたと云ふ事である．

尙奈半利川の河口に上陸した海水は溢流して，東濱を横側から攻め，こゝに東濱は前及び横の2面から浪の爲め來襲せられ，80軒あまりの倒潰家屋を出し，又23軒あまり流失したとの事である．而し幸にして，死者を1人も出さなかつた事は幸であつた．

東風が3時頃まで吹き，それが北より西にまはる．西にまはる前，4時過ぎ5時前に急に勢力ある海水が津浪となつて溢れ來り上述の被害となつたのである．

津浪上昇量はあまり明かでないが，防波堤を起してゐる事より，防波堤の高さを測つて，上昇量は 7·5 m以上であると云ふ事が明となる．

28. 奈　半　利　（第75圖參照）

奈半利は海岸より 1000 m以上も離れてゐる奈半利川の平地に集つた町である．4時

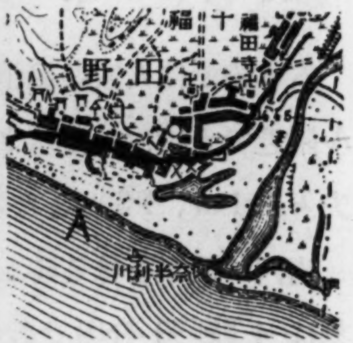
30 分頃溢れ來た海水は海岸の木材を奈半利平原に散亂させ，海水は奈半利の町を取りまいてしまつた．しかし町は割合に高地である爲め，多少の浸水はあつたが奈半利の海岸にある前述の東濱部落の被害に比して津浪の被害はないと云つてよい．

南東が 3 時 30 分から 4 時 30 分頃まで吹き，北より北西になつたのは 4 時 30 分からであるが，この北西にかはつた頃海水が溢流したのである．

29. 田野（第 78 圖參照）

奈半利川を渡つて田野に進む．奈半利川に架れる橋には事なし．

田野では，風が北より西にかはす時は 4 時 30 分頃で，この時大きな浪が來襲し，海岸に溢れ，高さ 8·5 m 位ある砂丘を越し，砂丘上に引きあげてあつた漁舟を田野町内に流し入れ，町内へも浸水したのである．尙 5 時頃までの間に 3 回海水は溢れ來り，町内では人家は雨戸のすき間より浸水して床まで來た所もある．海岸での海水の上昇量は 8·4 m 位である．A 點附近では人家 2 軒流失してゐる．

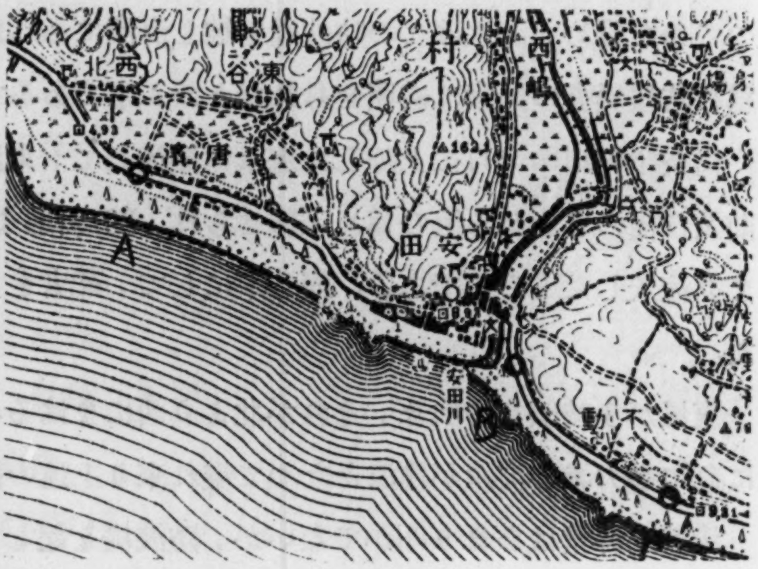


第 78 圖（1/50,000）

30. 安田不動（第 79 圖參照）

安田村の東入口卽ち B 點では海岸の松林も海邊においた多數の木材が 4 時 40 分過ぎ風が北より西にかはる頃海水の溢流の爲め陸地の方へ押し流され，爲めに多數折られてゐる．又この流木は海水の道路に溢れると同時に B 附近の民家にも流れ込み 11 軒の人家及び納屋 1 棟を倒壞した．

B 點では道路上溢れた海水の高さは道路上 0·4 m である．道路の高さは 8·0 m であり，從つて津浪上昇量は 8·4 m となる．



第 79 圖（1/50,000）

尙安田村東入口である C 點附近では道路上 70 cm の高さにまで海水が溢れて來たが，人家の浸水跡より津浪上昇量を測ると 6·6 m となる．

31. 唐ノ濱 （第79圖参照）

不動部落より安田川橋を渡つて安田に入る.

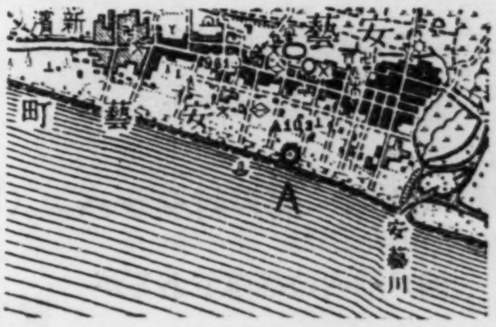
町内へは海水は浸入してゐない様である.

唐ノ濱 A は異常に津浪被害の大きい部落である. 即ち5時30分頃來た大きな一つの浪が陸上に溢れた爲め58軒の民家が倒壊或は流失してゐる. この附近の海岸では常の暴風の時でも浪高く陸地に海水が溢れ道路近くまでも來る所であり今度のでは海水は道路上2m位も高く來り, この爲め上述の被害となつた.

尙道路の高さは約6·0mである.

津浪上昇量はあまり明瞭に出ない.

32. 安藝 （第80圖参照）



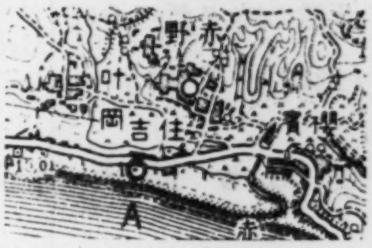
第80圖 (1/50,000)

海岸は緩な傾斜地であるが海水は溢れては來ず, 安藝町には浸水してゐない.

海岸の砂丘で漁夫に津浪當時の最高浪先をきゝ, 又附近の狀況を参照して, 津浪上昇量は6·6mとなる.

33. 赤野村住吉 （第81圖参照）

住屋3棟, 納屋10個倒潰してゐる. 北西の風となつた4時30分頃が浪は非常に高くなり, 海水が高く溢れて來た. 津浪上昇量は6·0mとなる.

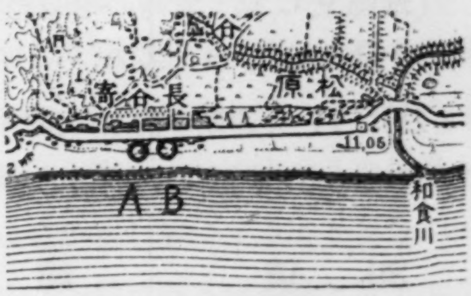


第81圖 (1/50,000)

34. 西分村長谷寄 （第82圖参照）

海岸で納屋が3個倒潰してゐる. 風が東より, 北にまはつた時, 4時30分頃が, 風浪も最大となり, 潮も高い様であつた. 津浪上昇量は8·2mとなる.

長谷寄は土地の人の話によれば, 他の附近の場所よりも浪の大きい所で, 普通の暴風の時でも非常に浪が高くなる傾向をもつておるとの事である.

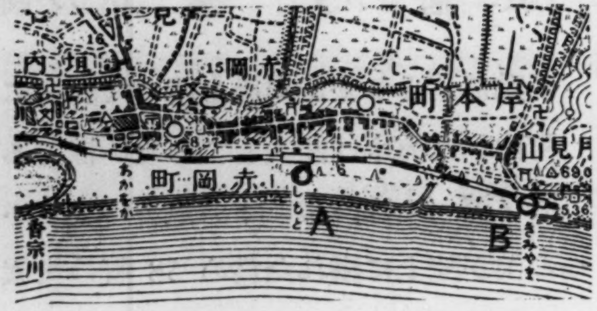


第82圖 (15/0,000)

35. 月見山 （第93圖参照）

月見山の驛前海岸に出る. 津浪上昇量は5·3mである. 風は始め南東であつたが,

これが北風にかはつた時が浪も一番高くなつてゐたとの事である．


垣内
赤岡
岸本町
月見山
赤岡町
香宗川
A
B

第 83 圖 (1/50,000)

36. 赤　岡　町 （第 83 圖参照）

赤岡驛前の海岸に出る．納屋3個流失してゐるのみで他に被害なし．

津浪上昇量は 5·3 m である．

37. 長濱村藻洲潟 （第 84 圖参照）

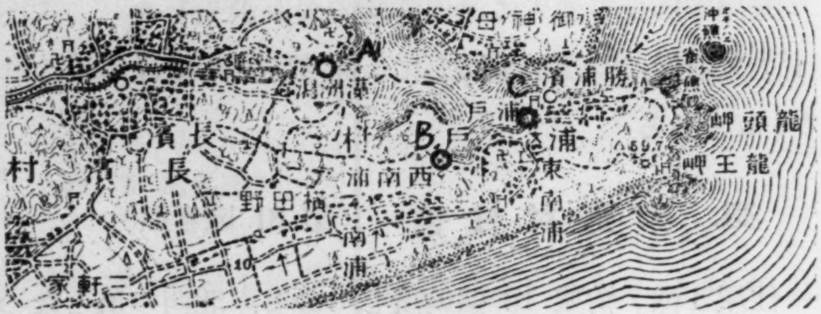
浦戸港内にある部落である．A 點附近では，海水は護岸道路には溢れてゐない．從つてこの附近には被害全然なし．

上昇量は 1·6 m となる．

38. a 浦戸村タテバ （第 84 圖参照）

浦戸港内の部落であるが護岸を越して海水が溢流し人家の庭に浸水したのは1度きりであつたが，潮位は4時頃が平常の滿潮時と一致して1番高かつた．風は北風の時であつた．

(地圖上 B 點．)


御神母
藻洲潟
勝浦濱
長濱
長濱村
浦戸
西南浦
東浦
南浦
横田野
三軒家
龍頭岬
龍王岬
A
B
C

第 84 圖 (15/0,000)

38. b 浦戸村浦戸 （第 84 圖参照）

內務省神戸土木出張所の檢潮所がある．

(地圖上 C 點) 當時の檢潮記象によれば，潮位は4時が最高で異常潮位は 3時に最大 0·93 m となつてゐる．

これに 15 分週期の海水の運動が重なつておりその極大振幅は矢張り 4 時で 30 cm となつてゐる．尙この記象の解析は 164 頁に記してある．

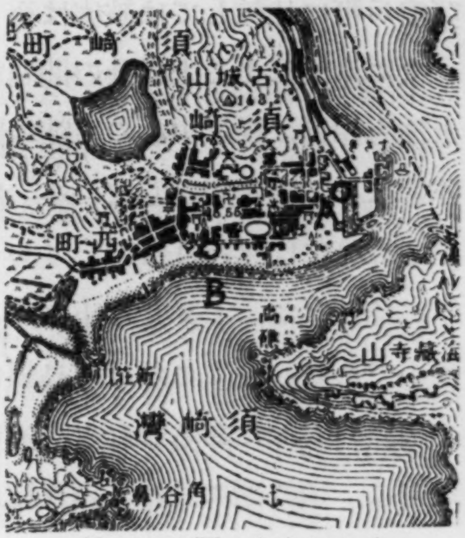
39. 須　　崎 （第 85 圖参照）

高知市より西方約 50 km の海岸にある港町である．

津浪による被害は外洋に直面した B 點附近に限られてゐる．A 點は築港になつて

おり，又外洋に直面してゐない．A點では單に潮の上昇量が平常よりも大となり午前4時過ぎに 0·9 m となつたが，道路上には溢れるまでにはならなかつた．從つて A 附近には全然津浪による被害はない．

B 卽ち外洋に直面した海岸では單に A 附近の樣に海面が膨れて海水の上昇を見るばかりでなく，風浪がこの膨れた海面上に重なつて起され，これが動力的な勢力をもつて海岸に押寄せて來，潮位の上昇量の大きい事と相俟つて意外な高所にまで海水の溢流したものと考へられる．この爲め非常な被害を海岸通りでは受けたのである．



第 85 圖 (1/50,000)

須崎 B 點に於ては 4時～5時の間に津浪は來てゐる．B點の或る家の外側を破壞して屋內に浸入した海水の浸水高を測つて津浪上昇量は 3·3 m となる．

又押し寄せた海水の爲め流失し又破壞した2軒の家の海岸から見て後の家で，この家の隙間から浸入した海水による浸水跡より津浪上昇量は 4·3 m となる．

又 B 附近で溢流して來た海水の爲め1個の倉庫が流れ出し，これが住家に衝突し，この爲め雨戶及び柱を破壞されたこの住家內での浸水跡より津浪上昇量を求めると，4·1 m となる．

いづれにせよ，外洋に直面した B 附近の津浪狀況と，A附近の樣に外洋には直面せず，これより可なり離れてゐる場所に於ける狀況とは全く異つてゐる．從つて，この意味に於ても風津浪を論ずるに當つては論ずる場所を明かにしておかねばならない事が主張出來る．

40. 高知縣調査の總括

以上で高知縣の實地踏査報告は終る事とする．これを總括するに高知縣は所謂室戶颱風の最初の上陸地であり，而も颱風中心經路に直面した安藝より東は全くこの颱風の暴威を恣にせる所であつた．殊に颱風上陸地と思はれる羽根村より東，室戶岬の間の颱風に伴へる風津浪による被害の大であつた事は實に今度の津浪被害中その慘鼻を極めたるものゝ第1位をしめてゐる．津浪の勢力の强かりし事は又津浪上昇量の大で 8～9 m である事を考へても了解せられる事である．一般に縣下室戶岬より東海岸及び西海岸須崎を除いた海岸では常時なれば滿潮時頃にあたる 4 時30分頃に津浪の襲來を受けてゐる．尙羽根部落を境としてこれより南の海岸で室戶岬に至る間は颱風

中心經路の右側にあつて且つ進路に直面してゐるので殊に勢力の强い津浪の來襲を受け，他の場所では見られない被害を受けてゐる．羽根より北方の海岸は羽根附近卽ち加領鄉を除いた他の場所は津浪の來襲勢力は羽根より南方のそれに比して割合に小さい樣であり，被害の程度も割合に小さい．殊に田野附近より北の海岸では室戶岬町及び室戶町に比較しては被害は全くないと云つてよい位である．

次に津浪による上昇量の問題であるが，これは詳しくは次章で論ずる事にするが，土佐海岸殊に颱風中心の上陸地附近の津浪上昇量には，風浪によつて起された部分が非常にある事を附加しておく．室戶岬より東卽ち室戶岬より甲ノ浦間の海岸は，颱風中心經路には可なり接近しており，風速も又大であつたにもかゝわらず，土佐の表海岸に比較して，上昇量も小さく，2～3 m となつており，又部落の被害程度も矢張り僅小である．全くこれは德島縣の東海岸に於ける場合と同樣であつて，海岸は颱風中心經路の右側にあるけれども颱風中心經路を背にして海に向つてゐる爲めである．尙最後に，須崎灣に於ける調査結果は風津浪を論ずるに當つては場所を明かにしておかねばならない事を示してゐると言ふ事を附加へて置く．

第 3 章　調査結果の解析

第2章に於ては大阪，兵庫，和歌山，香川，德島及び高知の府縣に就て，津浪の實地踏査結果を記述し，今回の風津浪の全貌を明かにした．勿論調査日數の僅少であつた事の爲め，或は調査及びその說明の不充分であつた所も多々あるであらうが，多少でも風津浪とは如何なる種類の現象であるかゞ研究し得たとすれば，著者にとつては夫れが最高の目的であつた．

第 1 節　一般論

或地點の風津浪は颱風中心の進行經路によつて全く影響されるもので，又進行方向が一定なる場合は海岸地形によつて非常に支配されるものである事がわかる．颱風中心の上陸地である附近の津浪は，陸地海岸線が經路に直面してゐる場合には進路の右側と左側との海岸に於ては全く津浪の形式を異にしてゐる．例へば，襲來時刻の風向及び來襲津浪の勢力及び津浪上昇量に於て，又來襲時刻に於て全く異つてゐる．卽ち

(1) 津浪襲來時に於ては中心經路の右側では風向が南風をその分方向としてもつてゐるが左側では北風の方向をその分方向としてもつてゐる．

(2) 津浪上昇量は右側が左側より大であり，又溢流海水の勢力も遙かに大きい．

(3) 又來襲時刻に就ては概して右側では來襲時刻が颱風中心の上陸時刻より進んでゐる傾向であるが左側では後れる傾向がある.

(4) 颱風中心進行經路を背にして海に面してゐる海岸では一般には颱風中心經路に直面せる海岸よりもその津浪の勢力に於て又その上昇量に於て，割合に小さくなつてゐる.

(5) 颱風中心上陸地より遙かに離れた海岸，例へば土佐浦戸灣或は和歌山縣西海岸に於ては，その場所が颱風中心進路の左側にあるか或は右側にあるかによつて，必ずしも颱風中心上陸地附近の様に最低氣壓起時より右側が進んでおり，左側が後れてゐると云ふ關係は行はれてゐない.

さて本颱風による風津浪を論ずるには，當時の各測候所に於ける暴風觀測の結果が必要であるが，清水，高知，室戸，潮岬，德島，和歌山，洲本，神戸及び大阪の各測候所に於て觀測せる氣壓，風速，風向を示すと次表V，VI，VII，VIII，IX，XXI，XII，XIII 及び第86圖，第87圖，第88圖，第89圖，第90圖，第91圖，第92圖，第93圖，第94圖を得.

第 V 表　暴風觀測清水測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	6		752·4	—	0·4
	7		752·4	ESE	1·3
	8		752·5	SSE	2·2
	9		752·5	SE	2·2
	10		752·4	SE	3·7
	11		751·8	SE	4·4
	12		751·5	E	3·0
	13		750·4	ENE	2·5
	14		749·9	E	2·1
	15		749·5	SSW	3·2
	16		748·4	E	1·4
	17		748·0	NE	3·8
	18		747·1	ESE	6·2
	19		746·2	S	4·4
	20		746·2	ESE	4·1
	21		745·3	ESE	6·2
	22		743·6	E	4·8
	22	30	742·4	E	6·0
	23		741·1	E	5·0
	23	30	739·5	ENE	6·2

（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
	24		738·0	ENE	8·2
21	0	30	736·0	ENE	8·5
	1		734·1	ENE	8·6
	1	30	731·6	ENE	7·9
	2		728·7	ENE	8·3
	2	30	724·4	NE	10·5
	3		720·7	N	12·8
	3	03	719·9		
	3	30	722·6	NW	11·0
	4		726·1	W	8·6
	4	30	729·4	WNW	8·0
	5		732·0	WNW	7·6
	5	30	734·2	WNW	6·7
	6		737·9	SSW	7·3
	7		743·3	WSW	7·6
	8		746·7	WSW	6·1
	9		749·6	W	4·6
	10		751·2	NW	2·9
	11		751·3	W	2·6
	12		752·5	W	2·7
	13		752·5	W	3·0
	14		753·8	W	3·0
	15		753·7	NW	2·5
	16		754·4	NW	2·6
	17		755·1	NW	3·3
	18		756·1	NW	2·2
	19		755·8	N	2·7
	20		756·5	NNE	2·3
	21		757·1	NNE	1·9
	22		757·9	NE	1·3

第 VI 表 暴風觀測高知測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
19	2		755·7	WSW	0·8
	4		755·2	SW	0·8
	6		754·8	SW	2·0
	8		754·5	WSW	1·5
	10		754·3	SW	1·7

（次頁へ續く）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　　向	風　速 (m/sec)
	12		753·7	W	1·1
	14		753·1	SW	1·3
	16		753·2	SE	0·8
	18		753·5	W	0·7
	20		753·9	NW	1·0
	22		454·0	ESE	0·8
	24		454·0	E	0·7
20	2		753·7	NE	1·3
	4		753·7	ESE	1·5
	6		753·5	NW	0·8
	8		753·5	ESE	3·6
	10		753·4	ESE	4·0
	12		752·8	SE	4·0
	14		751·2	ESE	4·1
	16		750·3	E	0·9
	18		749·0	ESE	6·6
	20		748·2	ESE	8·3
	22		746·4	ESE	7·9
	23		744·5	ESE	8·3
	24		743·4	ESE	8·4
21	1		739·9	ESE	11 2
	2		736·2	E	14·6
	2	30	733·6	E	13·4
	3		732·2	E	13·2
	3	30	729·3	E	15·2
	4		724·6	N	10·6
	4	50	720·8	N	9·5
	4	30 頃			*28·2
	5		719·3	NW	13·9
	5	30	722·3	NW	15·3
	6		729·1	NW	8·5
	7		739·5	W	14·2
	8		742·7	W	3·6
	10		750·0	NNW	4·5
	12		751·9	NNW	4·4
	14		752·8	NNW	2·6
	18		755·5	N	1·4
	22		757·7	ENE	0·5

*ダインス風壓計による

第 VII 表 暴風觀測室戸測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣 壓 (mm)	風 向	風 速 (m/sec)
20	12		753·0	ESE	3·6
	14		751·8	E	5·8
	16		750·7	ESE	9·3
	18		749·2	ESE	10·3
	20		748·6	SE	9·6
	21		748·1	SE	8·1
	22		746·6	SE	6·0
	23		744·9	SE	11·1
	24		743·1	SE	6·9
21	1		739·4	SE	15·6
	1	30	737·5	SE	16·5
	2		735·2	SE	16·0
	2	30	733·5	SE	17·0
	3		730·8	SE	13·9
	3	30	726·2	SE	16·8
	4		718·4	SSE	21·0
	4	30	702·9	SSE	23·5
	5		689·9	SW	27·7
	5	10	684·0	W	*45·0
	5	30	709·3	W	*42·0
	6		724·4	W	*31·6
	6	30	728·1	W	*26·0
	7		732·8	W	19·8
	7	30	739·3	W	17·4
	8		741·2	W	15·6
	8	30	743·9	W	15·1
	9		746·0	WNW	13·0
	9	30	747·5	WNW	14·1
	10		748·5	WNW	12·6
	10	30	749·0	NW	12·8
	11		748·5	NW	12·7
	11	30	750·2	NW	10·6
	12		751·2	NW	9·0

*ダインス風壓計による

第 VIII 表 暴風觀測德島測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣 壓 (mm)	風 向	風 速 (m/sec)
20	13		752·1	SE	6·7
	14		751·9	SSE	6·3

（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
	15		751·4	SSE	5·7
	16		750·5	SE	9·6
	17		750·1	SE	11·4
	18		749·5	SE	12·7
	19		749·1	SE	12·8
	20		748·9	SE	11·7
	21		748·1	SE	16·8
	22		747·2	SE	16·0
	23		745·9	SE	15·2
	24		744·3	ESE	14·4
21	1		742·5	SE	17·3
	2		740·0	SE	17·9
	3		737·0	SE	21·7
	4		733·5	SE	21·8
	5		727·6	ESE	23·5
	5	30	721·7	SE	28·2
	6		709·4	SE	**36·7**
	6	30	**706·8**	WSW	24·8
	7		725·0	W	21·1
	7	20	730·7	W	21·4
	7	40	308·8	W	22·9
	8		736·7	W	20·3
	8	20	740·7	W	17·3
	8	40	742·8	W	15·2
	9		744·1	W	15·8
	10		748·1	W	8·8
	11		749·9	W	9·2
	12		751·2	WNW	8·3
	13		752·2	WNW	9·1

第 IX 表　暴風觀測洲本測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	2		753·8	S	2·2
	6		753·5	E	1·9
	10		753·5	SE	1·3
	12		753·1	SSW	2·9
	14		752·2	S	2·7
	18		750·4	SSW	4·3
	22		748·4	SSW	6·3

（次頁へ續く）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
21	2		742·5	S	6·3
	3		739·8	E	7·0
	3	30	737·9	ESE	8·6
	4		736·5	ESE	8·4
	4	30	735·1	ESE	8·5
	5		733·5	SE	7·4
	5	30	730·1	SSE	9·6
	5	40	728·8	S	10·5
	5	50	727·5	ESE	14·6
	6		725·7	S	15·1
	6	10	722·8		
	6	20	720·6		
	6	30	717·5	S	23·0
	7		**706·3**	S	**26·0**
	7	10	707·1	S	
	7	20	717·2	W	
	7	30	718·9	WNW	13·8
	7	40	724·5	WNW	
	7	50	728·8	NW	
	8		732·4	WNW	16·5
	8	30	738·9	WNW	10·3
	9		742·7	WNW	8·8
	10		746·4	WNW	6·5
	11		749·6	WNW	6·1
	12		751·2	NNW	4·4
	14		752·5	NNW	5·0
	18		755·8	N	3·4

第　X　表　暴風觀測神戸測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
20	14		752·6	SE	4·6
	15		752·3	WSW	3·9
	16		752·1	WSW	2·1
	17		751·8	SSE	1·0
	18		751·0	E	6·0
	19		750·5	E	7·2
	20		750·5	E	6·7
	21		750·0	E	7·2
	22		749·2	E	7·2

（次頁へ續く）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
	23		748·2	E	6·9
	24		746·7	E	8·2
21	1		745·3	E	9·0
	2		743·3	E	10·3
	3		741·3	E	10·4
	3	30	739·7	E	11·0
	4		738·3	E	10·1
	4	30	736·7	E	12·2
	5		734·8	E	12·6
	5	30	732·8	E	13·2
	6		730·1	E	14·2
	6	30	726·6	E	17·2
	7		724·2	E	**20·2**
	7	30	718·8	ESE	17·0
	7	40		ESE	21·9
	7	50	**716·0**		
	8		722·0	NW	15·6
	8	30	730·6	NW	18·5
	9		737·9	WNW	15·1
	9	30	743·1	WNW	12·2
	10		745·8	W	8·8
	11		749·2	W	6·9
	12		751·3	WNW	4·6
	13		752·1	NW	3·2
	14		752·6	NW	3·1
	15			WNW	3·5
	16			NNW	2·6
	17			NNW	2·0

第　XI　表　　暴風觀測大阪測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
20	12		752·9	ESE	2·5
	13		752·5	N	1·8
	14		752·4	NNW	3·1
	15		752·3	ES	2·0
	16		751·9	NNE	3·2
	17		751·7	NNE	3·7
	18		751·3	NE	3·2

（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	19		705·9	NE	3·2
	20		750·9	NNE	1·8
	21		750·5	NE	2·3
	22		749·6	NNE	1·8
21	23		748·5	NNE	1·9
	0		747·4	NNE	1·3
	1		745·7	NE	2·6
	2		743·8	NE	3·5
	3		741·9	NE	4·2
	4		733·7	NE	4·5
	5		735·2	NE	4·8
	6		731·3	NE	6·4
	7		726·0	ESE	12·8
	8		**718·2**	S	**29·8**
	9		738·2	SW	20·0
	10		746·9	WSW	13·4
	11		749·0	WSW	10·4
	12		705·6	WSW	7·3
	13		751·6	NW	6·1
	14		752·4	WNW	4·6
	15		753·0	NW	5·2
	16		753·8	NW	5·7
	17		754·6	NNW	5·5
	18		755·1	NNW	5·0
	19		755·9	NNW	5·4
	20		756·8	NNW	3·9
	21		757·5	NW	4·2
	22		757·7	NW	3·4
22	23		758·1	N	2·2
	0		758·2	E	0·9
	1		758·6	SE	1·1
	2		758·7	SE	1·3
	3		758·6	ESE	1·6
	4		758·9	ESE	1·2
	5		759·0	ESE	0·9
	6		759·1	SE	0·6
	7		759·7	SSE	1·1

第 XII 表 暴風觀測和歌山測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	6		753·1	NE	2·5

（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	10		753·4	S	3·7
	12		753·0	S	4·1
	14		752·1	SSW	3·4
	18		750·5	ESE	3·3
	20		750·2	SE	2·4
	22		748·5	SSE	5·8
	23		748·4	SE	5·6
21	0		746·7	SE	7·0
	1		744·6	SE	4·4
	2		742·5	E	3·6
	3		741·1	ENE	4·3
	4		736·6	ENE	3·6
	5		733·9	E	5·6
	6		727·1	SE	12·0
	6	20	723·2	SE	11·7
	6	40	**719·4**	SE	14·4
	7		719·6	S	21·6
	7	10	719·5	S	21·9
	7	40	727·5	S	**25·1**
	8		734·1	SSW	18·4
	9		743·9	SW	12·5
	10		747·8	WSW	7·3
	11		749·6	W	7·4
	12		751·6	WNW	4·6
	13		752·0	NW	4·1
	14		752·6	NW	5·4

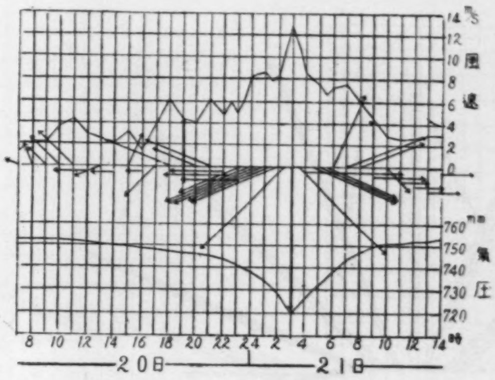
第 XIII 表 暴風觀測潮岬測候所（昭和9年9月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	6		754·1	NNE	3·4
	9		754·7	NE	1·6
	12		754·2	ESE	2·5
	14		753·4	ESE	2·7
	15		753·2	ESE	3·0
	18		752·3	E	4·6
	19		752·3	E	4·2
	20		752·1	E	5·3
	21		751·7	E	6·2

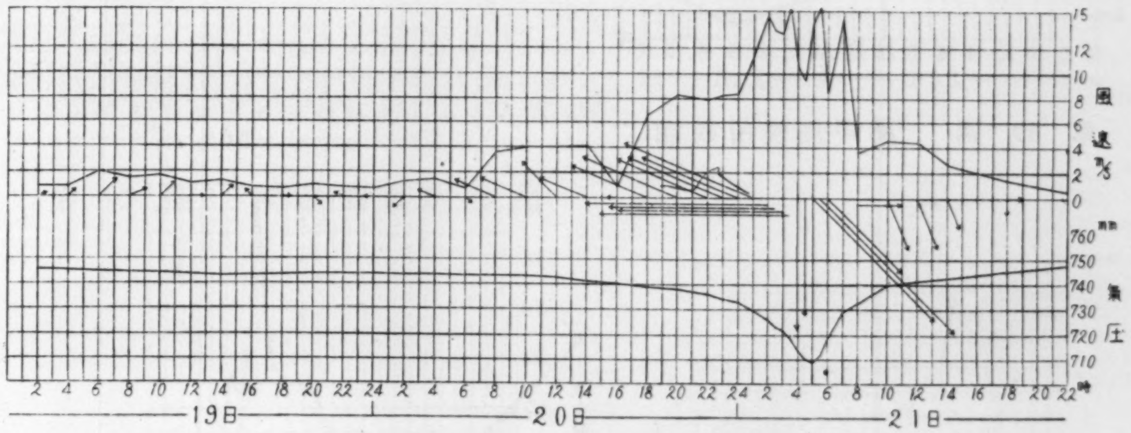
（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
20	22		750·8	ESE	6·5
	23		749·8	ESE	8·1
	24		748·3	ESE	8·8
21	1		746·7	SE	10·4
	2		744·7	SE	12·4
	3		742·2	SE	14·5
	3	30	741·1	SE	15·2
	4		740·2	SE	17·0
	4	30	738·7	SE	18·1
	4	50		SSE	20·0
	5		737·4	SSE	20·5
	5	10		SSE	22·8
	5	30	736·5	SSE	23·3
	5	50		SSE	23·4
	5	55		S	23·2
	6		**736·3**	S	23·1
	6	05	736·4		
	6	15	736·4		
	6	30	736·6	S	22·0
	6	35		S	22·6
	6	40		S	23·6
	6	45		S	24·3
	6	50	737·8	SSW	25·1
	7		737·8	SSW	24·9
	7	10	738·4	SSW	26·8
	7	15		SSW	**27·6**
	7	20	738·7	SSW	27·2
	7	30	739·9	SSW	24·3
	7	40	740·5	SSW	23·5
	7	50	740·9	SSW	24·0
	8		741·6	SSW	25·8
	8	30	743·2	SW	24·7
	9		744·5	WSW	24·7
	9	30	745·6	WSW	21·9
	10		747·0	WSW	18·1
	10	30	748·1	W	*13·0
	11		748·9	WNW	10·6
	11	30	749·4	WNW	11·0
	12		750·2	WNW	8·8

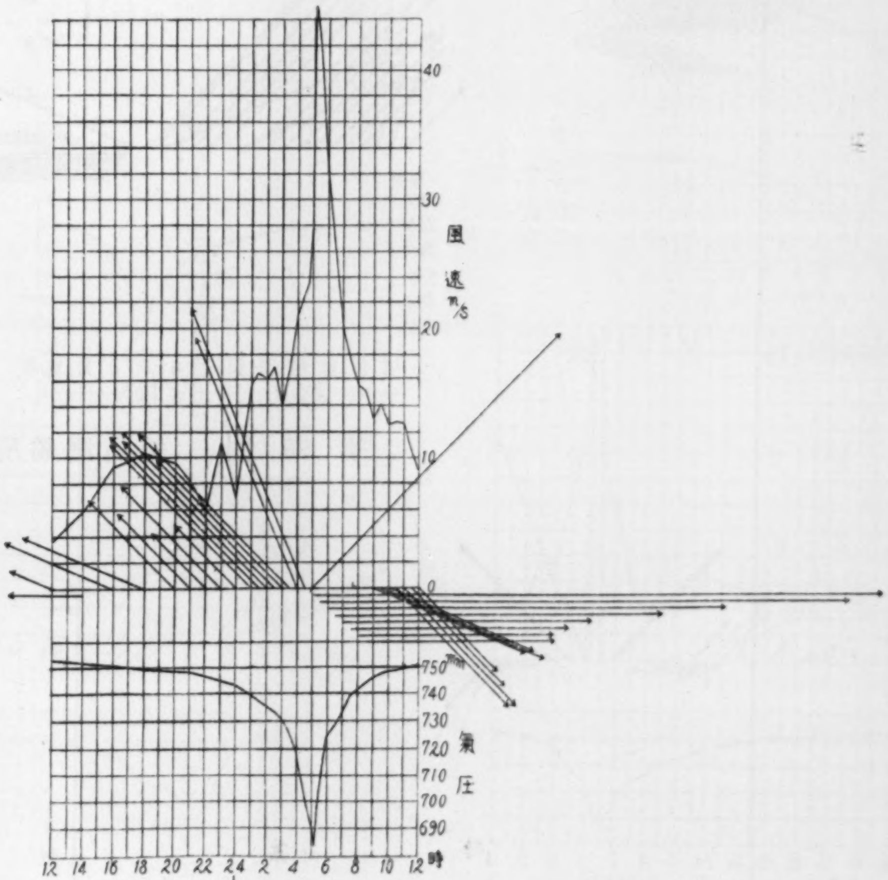
* 自記紙による



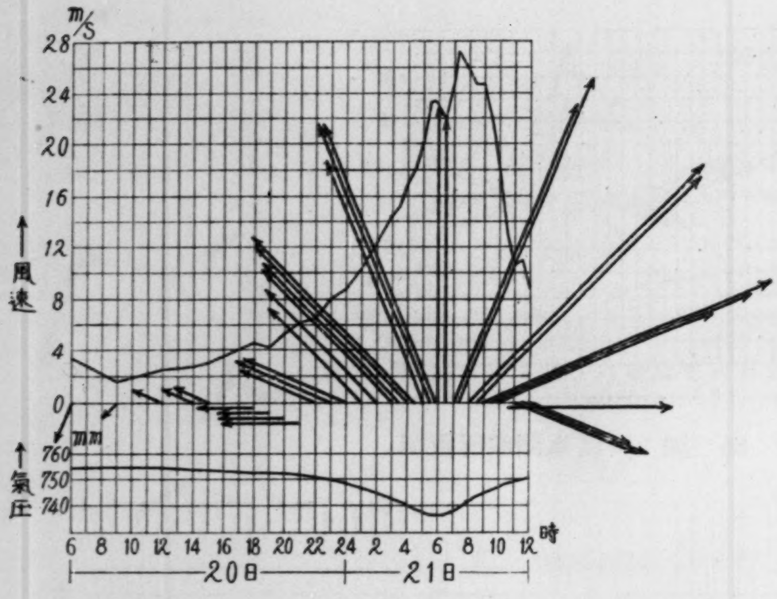
第 86 圖　清水測候所觀測



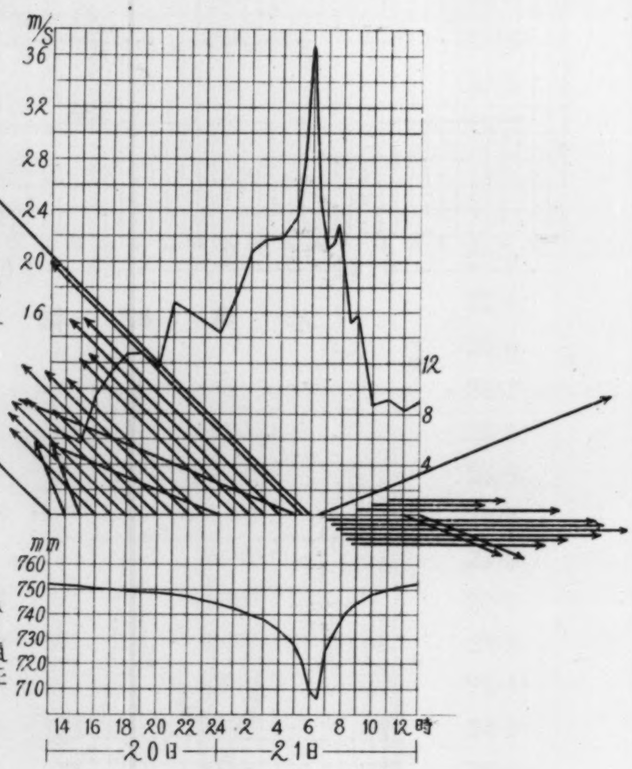
第 87 圖　高知測候所觀測



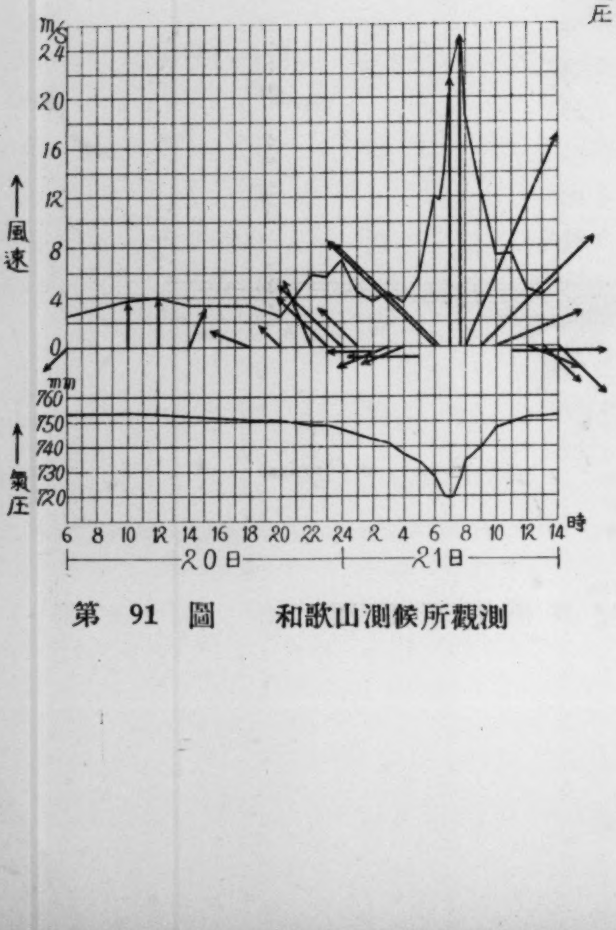
第 88 圖　室戸測候所觀測



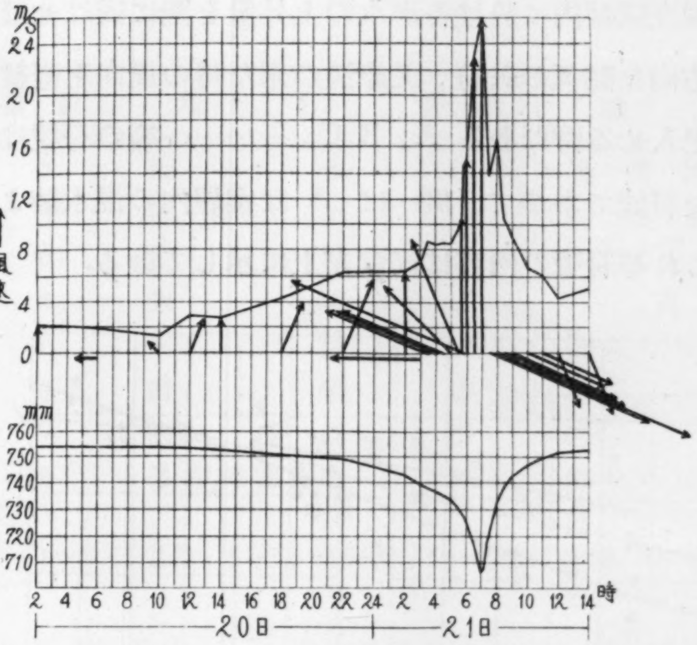
第 89 圖　潮岬測候所觀測



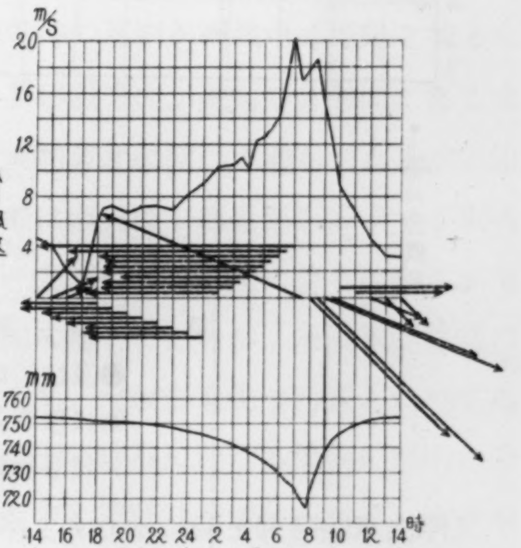
第 90 圖　德島測候所觀測



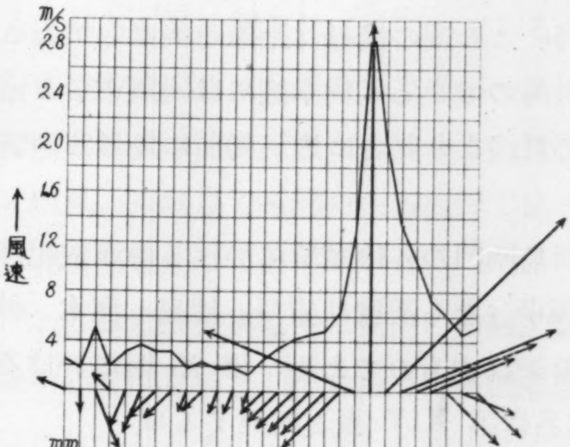
第 91 圖　和歌山測候所觀測



第 92 圖　洲本測候所觀測

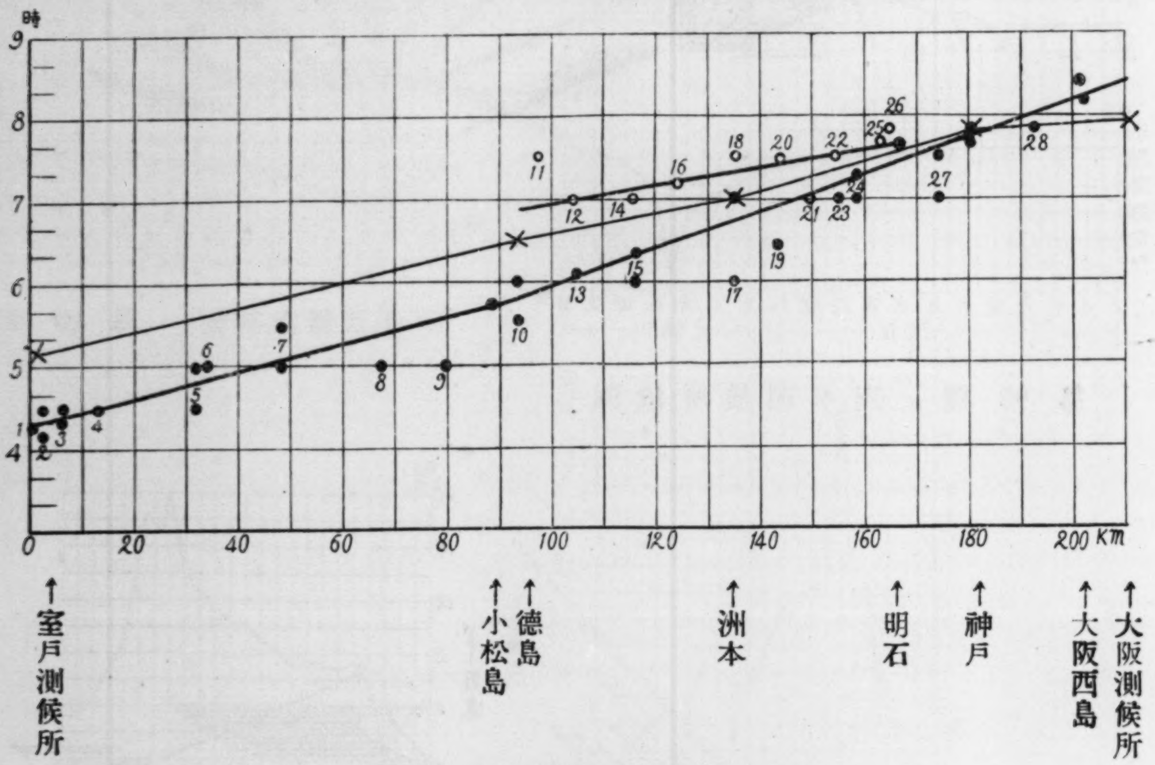


第 93 圖　神戸測候所觀測



第 94 圖　大阪測候所觀測

以上の一般的性質を見る爲めに調査區域内に於ける海水の上昇量を圖に表はせば第 95 圖を得．倘この圖には風の廻轉方向を圓孤の矢符，又津浪の來た時の風向を直線の矢で示してある．倘津浪上昇量を記入せる傍にある A，B C，…………等の符號は津浪上昇量を測定せる場所を示めした符號であつて，例へば A は家屋內の浸水跡より測定せるものとの意味であつて，これ等符號の內容は同圖左上に示してある．



第 96 圖　風津浪最高浪高に達した時刻

●及び○が實地調査より得たるもの．

◉は檢潮儀記錄による最高異常潮位を示す．

×は各測候所に於ける最低氣壓の起時．

又津浪來襲時刻を圖に示めすと第 96 圖を得．この圖の横軸は距離を表はしてゐるが，颱風中心經路に海岸の測定場所を投影したものである．倘本圖には大阪市より南の大阪海岸及び和歌山縣海岸等の樣に颱風中心經路より割合に遠い場所に於ける來襲時刻は殊更に省略しておいた．

この圖には小松島，明石，神戸，及び大阪西島閘門の各檢潮所に於ける檢潮儀記錄による異常潮位の最高時刻も示してある．又圖中×なる記號は室戸，德島，洲本，神戸及び大阪の各測候所に於ける最低氣壓起時を表はすものである．第 96 圖に於ける調査場所は 1～28 の番號で示してあるが，地名は第 XIV 表と對照する事．

第　XIV　表　第 96 圖に於ける番號と地名

番號	地名	番號	地名	番號	地名
1	吉良川	11	引田	21	室津
2	羽根	12	粟田	22	富島

第 XIV 表

番號	地名	番號	地名	番號	地名
3	推名	13	撫養岡崎	23	假屋
4	佐喜の濱	14	阿那賀浦	24	楠本
5	甲浦	15	福良	25	岩屋
6	宍喰	16	湊	26	江井島
7	牟岐	17	洲本	27	須磨
8	由岐	18	都志	28	深江
9	橘浦	19	志筑		
10	徳島市徳島町	20	郡家		

(1~5 は土佐，6~18 は阿波，14~25 は淡路，26 は播磨，27~28は攝津の國に屬す.)

尙第 95 圖中 □ 中に示せるものは檢潮儀記錄による津浪當時の最高異常潮位であつて，その下部にローマ字で示めすは，その起時を示めすものである.

第 95 圖を見て，直ちに氣付く事は，津浪來襲當時の風向が颶風中心經路を境として異なる事である. 颱風中心經路の右側では中心の移動方向が風向の分方向にある事である. 即ち颱風中心は土佐より淡路北端までは大體東北に向つて進んでゐるが，津浪來襲時には土佐灣海岸では南西風，土佐東海岸では南東風，德島縣東海岸でも東南風，又淡路島でも東南風，或は南風となつてゐる. 兵庫縣垂水附近に於ては颱風が進路を更へて東向きになり大阪市北部より又東北方向に轉じてゐるが，津浪來襲當時の風向も從つて，垂水附近では西風，神戶市海岸も西風，大阪市も先づ西風となつてゐる. 又大阪府南部及び和歌山縣に於ても，全く津浪來襲時刻に於ける風向には南の分方向がある事は圖を見ても明かである. 然るに颱風中心經路の左側に於ては，津浪來襲當時の風向には北風の分方向が一般にある事がわかる. 即ち土佐灣羽根より西海岸では北風或は北西風となつており，又德島縣の瀨戶內海沿岸及び香川縣の海岸でも皆北西風，淡路島でも瀨戶內海海岸では北西風となつてゐる. 兵庫縣垂水以西では矢張り北西風となつてゐる.

これ等津浪來襲當時の風向の一般的關係からも容易に云へる事は，大體に於て，颱風中心經路を境として右側では最低氣壓起時より津浪來襲時刻が進んでおり，左側では後れてゐるである. 詳しく論ずれば第 96 圖で見る樣に，土佐室戶岬町より東海岸甲ノ浦，德島縣小松島附近までは最低氣壓起時より約1時間進んでおり，それより淡路島の南及び東海岸では最低氣壓起時より矢張り進んでゐるが，北上するに從つて，即ち假屋岩屋に進む時は兩者の起時の時間差が小となり，岩屋附近では兩者が殆んど一致してゐる. 神戶，尼崎，大阪市等に進むに從つて，逆に津浪來襲時刻が最低氣壓

起時より後れ大阪市附近では約 20～30 分間位後れてゐる．又颱風中心經路の左側卽ち德島香川の瀨戸內海に面する撫養，粟田或は引田，及び淡路島の內海側の諸部落，兵庫の垂水より西海岸等では津浪來襲時刻が皆最低氣壓起時よりは後れてゐる事が見られる．

さて颱風中心經路より右側でもそれより可なり離れた海岸卽ち和歌山縣の海岸，大阪府の南部海岸では逆に後れて來る事が圖には示さなかつたが，調査の結果から明かにされた．又土佐灣の颱風中心經路の左側でも浦戸港內では最低氣壓起時よりも來襲時刻が進んでゐる事がわかつてゐる．卽ち浦戸港の氣壓を代表してゐると思はれる高知測候所では最低氣壓が 5 時に起つてゐるのに津浪來襲時刻は 4 時であつて，津浪の方が 1 時間進んでゐる．

以上の事柄より上述の（3）及び（5）の事柄が明かにされたのである．

何故にかくの如き時間的の關係が，現はれたかと云へば，颱風中心に近い所では所謂吸上げによつて起つた强制波の波高，及び吹寄せによる海水蓄積による高潮，及び風浪の波高の何れが大きいかと云ふ事によつて決定される樣である．この內强制波の大きさと風浪の波高とは正の關係にあるからこの 2 つは 1 つにしてもよい．勿論海岸地形との關係も非常に關係してゐる事であるが，これ等のものが如何に以上 2 つの時刻的關係に及ぼすかは非常に複雜であつて，現在の程度では定性的にはその理由を云へるが，データの少ない今日では多少無理な所もあるので今後の問題としておく．

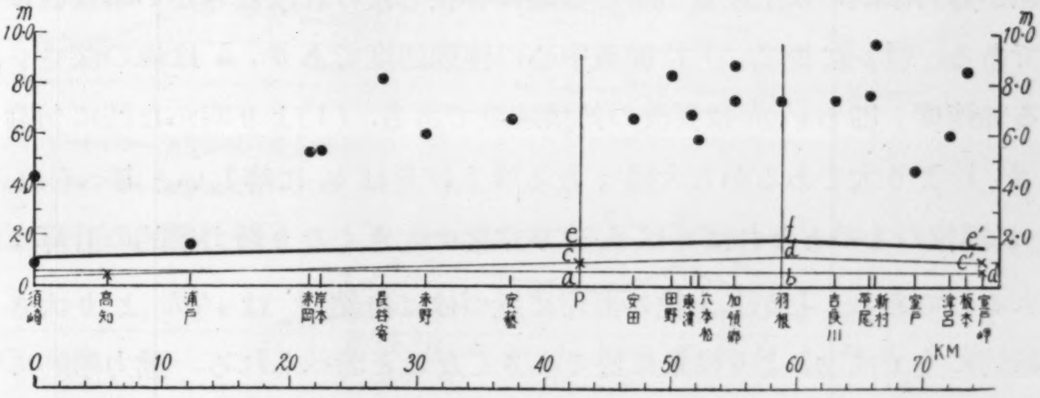
又第 95 圖を見ると明かに颱風中心經路に直面せる海岸では中心の右側の海岸が左側より津浪の上昇量も大きい事がわかる．又同じく右側にあつても颱風の進行方向に背を向けてゐる部落では小さくなつてゐる．特に和歌山縣の海岸を見るとこの事が明かに出てゐる．淡路島，德島，高知の東側海岸でも明かに左樣である．

次に津浪の上昇量の場所的の分布狀態を調査區域全海岸に就て見るに第 95 圖より明かな樣に，全體としては土佐灣の海岸が一番大で，北上するに從つて小となつてゐる．委しく云へば，土佐灣では灣奧は小で室戸岬附近が最大となつておる．、又大阪灣ではその灣奧である尼ケ崎，大阪市，堺附近を最大として南下するに從つて小となつてゐる．又紀井水道，或は鳴門海峽を出た外洋に面する德島，和歌山兩縣の海岸では，和歌山縣の北方磯ケ浦，深山，又淡路島の南端附近で大きく，南下すると共に小となり，又和歌山縣の御坊附近，德島縣の椿泊附近で急に高くなりそれより南下するに從つて大體として小さくなつてゐる．

第2節　土佐の風津浪

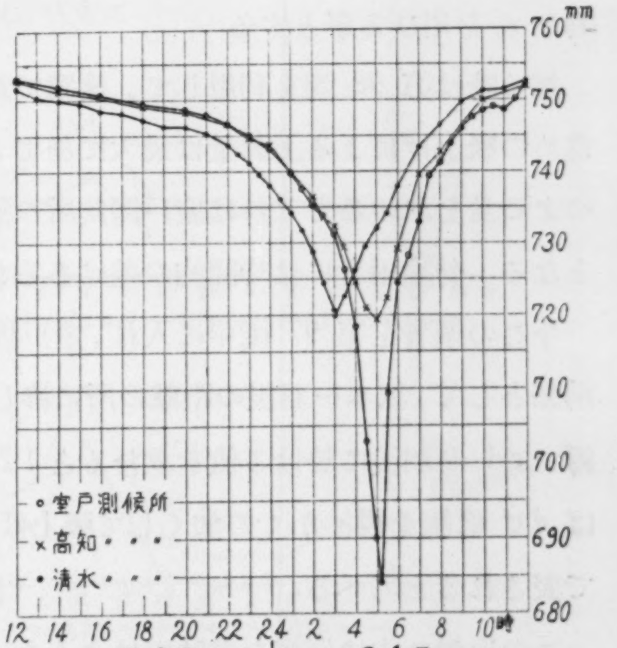
第95圖を見ても明かな様に今度の風津浪で一番上昇量の大きいのは土佐の安藝郡西海岸である．その實地踏査被害狀況等は既に前章で述べ大體の様子は本章の初めで論じておいたが，次に多少土佐の風津浪上昇量を解析してみる事とする．

第95圖を見ても明かな様に簡單な土佐の海岸線は室戸岬坂本より赤岡，浦戸附近までは1つの直線で大體代表される．颱風中心はこれに直角な方向に進んで上陸してゐる．從つて颱風がその中心に就て對稱な構造になつてゐると考へる時は，この海岸の氣壓分布は中心上陸地である羽根部落を對稱點として羽根部落で1番深くてそれより左右に先づ對稱に分布され且つ時間的の後れも先づない理である．



第97圖

この様な考のもとで颱風中心經路に垂直な線を考へ，これに土佐灣各地の位置を投影し，これを横軸として，縱軸に各地の津浪上昇量を・で示めすと第97圖を得．この圖に於て上昇量は可なり不規則な分布をしてゐるが大體として室戸附近より土佐灣內部に向つて上昇量が小さくなつてゐる事が見られる．



第98圖　高知，室戸，清水各測候所に於ける氣壓變化

さて室戸，高知及び清水の各測候所に於ける暴風觀測表第V, VI及びVII，或は第86圖第87圖第88圖又は第98圖を見る時は氣壓は颱風の中心を原點として點對稱的な分布をしてゐる事が見られ，しかも，氣壓は颱風中心より60km附近までは大體に於て直線的に變化し減少してゐると考へてよい事が見られる．（移動速度は

60 km/hr.)

第 98 圖より明かな様に颱風による氣壓變化の現はれ始めたのは前日の 20 日 12 時前後位からで, 氣壓變化は比較的徐々に行はれ又この變化は24時間位の間續いてゐる. 從つて土佐附近に中心の近づいた時は 60km/hr の早さで移動しており, 氣壓變化のある颱風圏は 1500km 以上にもなつてゐる事が考へられる. この様な事を參考としてこの氣壓變化による海水位の上昇量即ち吸上げの量 η_0 は大體靜力學的に行はれてゐるものと考へる事が出來る. 動力學的にこの氣壓變化による吸上げ量 η を考へる時は[9]

$$\eta = \frac{\eta_0}{\left\{1-\left(\frac{V}{\sqrt{gh}}\right)^2\right\}} \qquad (1)$$

なる關係が靜力學的の吸上げ量 η_0 との間に存在しなければならない事は既に論ぜられた事である. (1) に於て, V は颱風中心の移動速度であり, h は海の深さ, g は重力による加速度, 即ち $\sqrt{gh}$ は長波の傳播速度である. (1)より明かな様に勿論大洋では $\sqrt{gh}$ が V より大であるから大體 η なる吸上げ量は η_0 に等しいと考へられるが V と $\sqrt{gh}$ が同位のものとなれば η は η_0 より非常に大きくなり靜力學的の計算は駄目になつて來るのである. しかし土佐の海岸に近づけば自然 V は $\sqrt{gh}$ より大きくなつて來常識的にも η は η_0 よりは量に於て小さくなると考へられる. 動力學的に吸上げ量, η を決定するのが理想であるが, こゝでは前述した様に吸上げ量としては靜力學的な η_0 を用ひる事とする.

然る時は第 98 圖を利用して, 後章で論じてある様に土佐浦戸港内での氣壓變化の爲めの吸上げによる上昇量は最大に於て, 0·47 cm 位である. 又室戸附近での吸上げによる量を求めるとこれは室戸測候所の氣壓のデータ第 VII 表より大體最大 0·94 m[10] となる. 勿論兩者には時間的の差はあるが, 今は考へに入れなくてもよい.

今この兩者を第 97 圖中に入れ, 室戸坂本に於ける値 0·94 m を颱風上陸地羽根を對稱點として, 坂本〜羽根の距離の所に移しこの點と浦戸の値 0·47 m と結び直線 cd を得, cd の羽根に於ける値を求むると 1·2 m となる. 又これと坂本の値 0·94 m と結べば dc′ 直線を得. かくの如くして吸上げによる最大上昇量が cd, dc′ の 2 つの直線で表されると考へる.

この取扱ひ方は嚴密な意味ではよくないであらうが, 颱風中心附近に適合する氣壓の式がなく又前述した様な理由でこの様な方法をとつた. 位數を決定するのにはこれでも結構と思ふ.

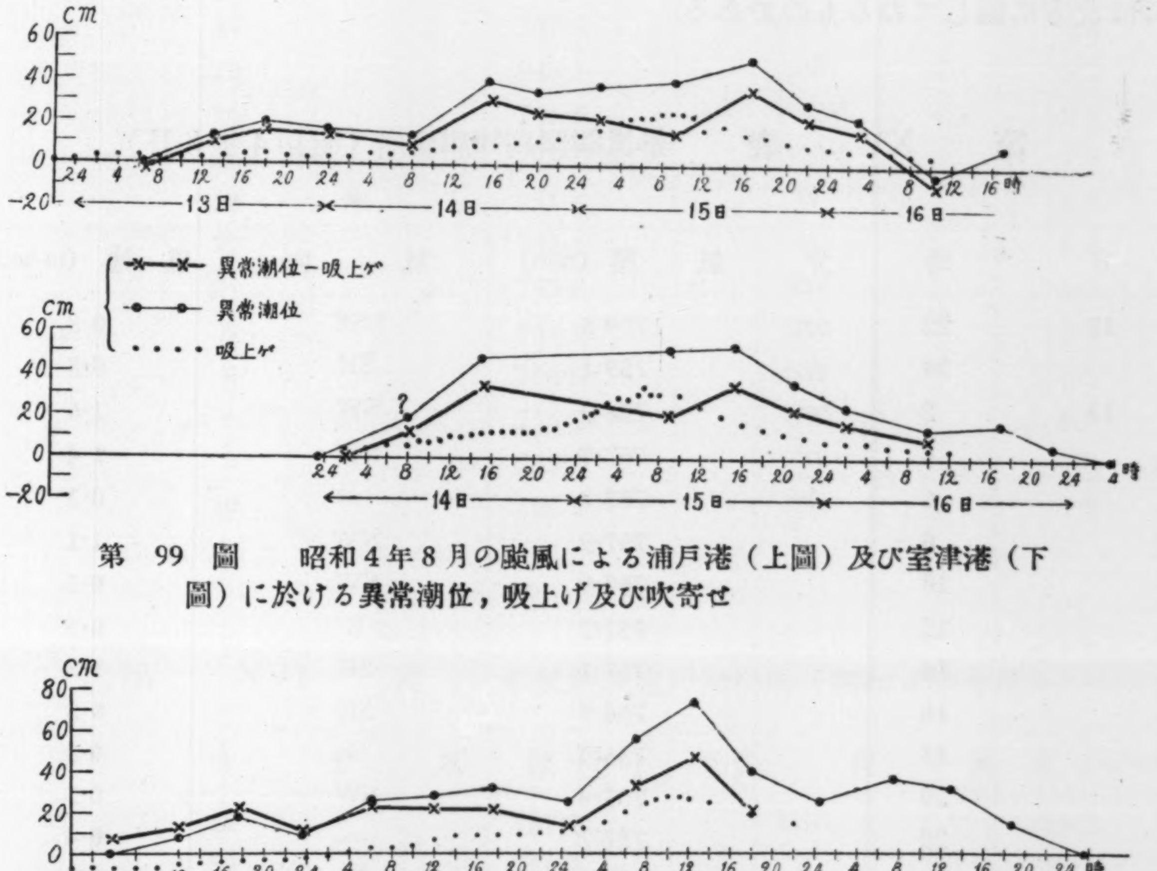
---

[9] Lamb, "Hydrodynamics", 6 th ed., p. 264.

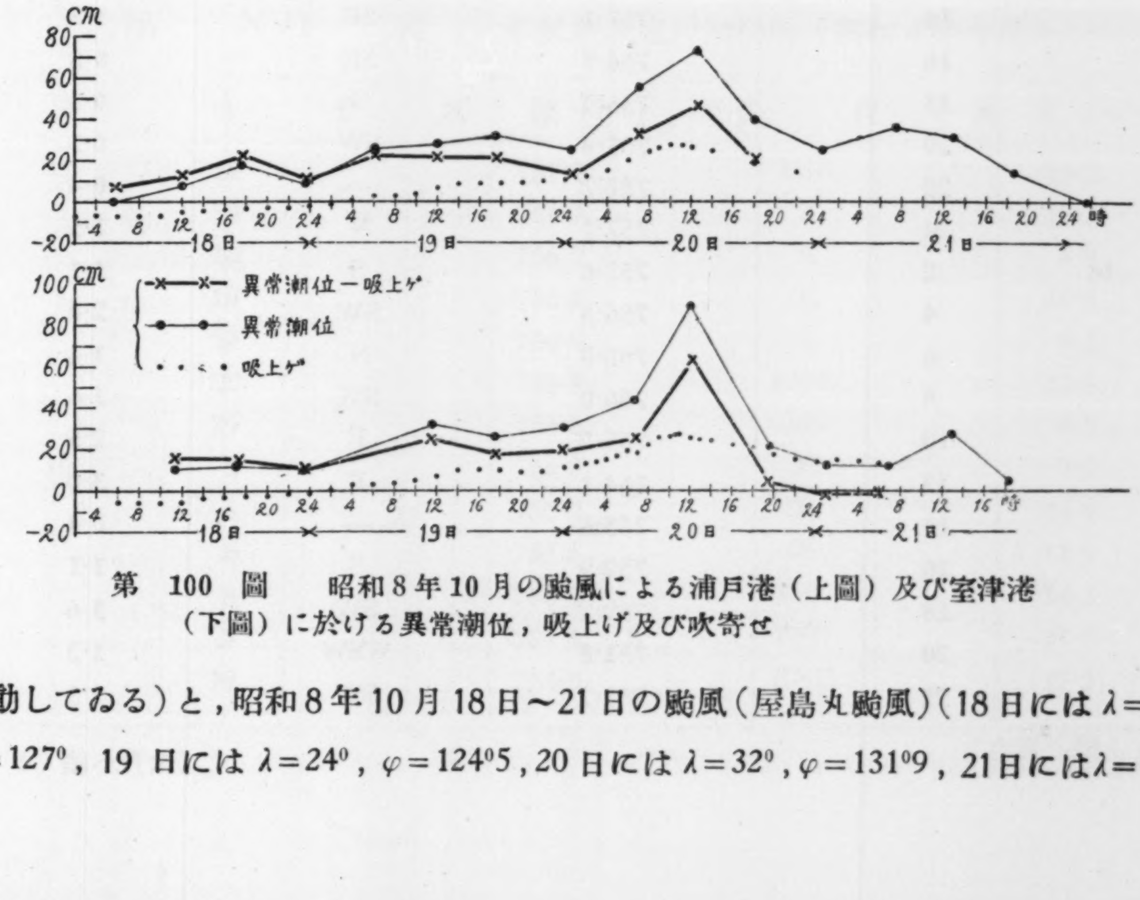
[10] 室戸の氣壓が 684 mm, 平均を 755 mm として計算すれば 0·94 m となる.

次に第 87 圖，第 88 圖及び第 89 圖を見てもわかる様に 21 日は早朝より偏南風が吹いており，從つて土佐灣海岸は一帶に海水の吹寄せの爲め水位がだんだん上昇して來てゐた事が窺はれる．尚當日海水の吹寄せによる水位の上昇問題は，第 111 圖で後章で論じてあるが，土佐浦戸港の檢潮所では當日の記錄がとれたが，室津港の檢潮所は津浪の爲め流失したので土佐灣の吹寄せ問題を正しく論ずる事は出來ないが，次の様にして土佐灣の吹寄せ量を出す事とする．

さて昭和 4 年 8 月 13 日～16 日の颱風（13 日には颱風中心は $\lambda=28^0$，$\varphi=134^0$，14 日には $\lambda=30^0$，$\varphi=133^0$，15 日には $\lambda=33^0$，$\varphi=143^0$，16 日には $\lambda=38^0 9$，$\varphi=138^0 5$ に



第 99 圖　昭和4年8月の颱風による浦戸港（上圖）及び室津港（下圖）に於ける異常潮位，吸上げ及び吹寄せ



第 100 圖　昭和8年10月の颱風による浦戸港（上圖）及び室津港（下圖）に於ける異常潮位，吸上げ及び吹寄せ

移動してゐる）と，昭和 8 年 10 月 18 日～21 日の颱風（屋島丸颱風）（18 日には $\lambda=22^0$ $\varphi=127^0$，19 日には $\lambda=24^0$，$\varphi=124^0 5$，20 日には $\lambda=32^0$，$\varphi=131^0 9$，21 日には $\lambda=40^0$，

$\varphi=139^0$ に中心が移動してゐる）なる2個の颱風に就て土佐浦戸港及び室津港に於ける檢潮記錄より異常潮位を夫々求める時は第99圖及び第100圖を得.

尙當時高知及び室戸測候所に於ける暴風觀測結果を示すと. 次表 XV, XVI, XVII, XVIII の如くなり, これを圖示すると第101圖, 第102圖, 第103圖, 第104圖となる. 勿論第99圖に對應するものは第101圖, 第102圖であり, 第103圖, 第104圖は第100圖に應ずるものである. この兩颱風は中心示度に於て遙かに今回のものに及ばないが, 前者卽ち昭和4年のものは大體土佐及びその附近での中心經路が今回のものに似てゐるものである. 後者卽ち昭和8年のものは, 今回の中心經路より土佐附近では北方に偏してゐるものである.

第 XV 表 暴風觀測高知測候所（昭和4年8月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
12	22		759·5	ESE	0·8
	24		759·1	SE	0·8
13	2		758·3	SW	1·6
	4		757·9	SW	1·4
	6		757·7	—	0·3
	8		757·9	NW	1·1
	10		757·9	SW	0·5
	12		757·7	E	0·5
	14		757·1	SE	1·8
	16		756·7	SE	0·8
	18		756·4	S	0·8
	20		757·4	SW	0·5
	22		757·7	—	0·4
	24		757·7	N	1·5
14	2		757·6	S	1·1
	4		756·5	SW	2·0
	6		757·0	N	1·4
	8		756·0	SW	1·6
	10		755·2	E	2·5
	12		754·1	E	3·0
	14		753·6	—	0·4
	16		752·9	S	1·1
	18		752·2	SW	1·6
	20		751·8	WSW	1·3
	22		751·1	SW	1·5

（次頁へ續く）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
14	24		749·7	SW	2·0
15	2		747·4	SSW	1·7
	4		744·4	N	5·0
	5		743·3	N	5.4
	6		743·3	N	6·4
	7		743·1	NNW	4·2
	8		741·4	NNW	6·7
	9		**741·2**	NNW	**9·5**
	10		741·7	NNW	6·4
	11		742·6	NW	7·9
	12		747·8	WNW	4·8
	14		746·1	SW	3·2
	16		748·5	WSW	2·0
	18		749·7	WSW	1·4
	20		751·9	W	0·5
	22		753·1	—	0·4
	24		753·6	SW	1·7
16	2		754·2	SW	1·8
	4		754·5	SW	0·5
	6		755·2	SW	0·9
	8		755·9	SW	0·6
	10		756·2	SE	1·2

第　XVI　表　暴風觀測室戸測候所（昭和4年8月）

日	時	分	氣　壓 (mm)	風　向	風　速 (m/sec)
13	12		757·2	ESE	10·2
	14		756·7	E	10·1
	16		756·2	E	8·9
	18		756·1	E	10·6
	20		756·9	E	9·2
	22		756·8	ENE	12·8
	24		756·6	SE	8·5
14	2		756·0	E	9·2
	4		756·2	E	14·0
	6		755·5	E	11·0
	8		755·2	ESE	14·3
	9		754·1	ESE	15·5
	10		754·0	ENE	17·3

（次頁へ續く）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
14	11		753·3	E	17·6
	12		751·9	E	18·7
	13		752·3	E	18·0
	14		752·0	E	18·8
	15		750·9	E	18·3
	16		750·6	E	18·8
	17		750·4	E	19·5
	18		750·2	E	17·7
	19		750·0	E	19·8
	20		749·9	E	18·5
	21		748·9	E	18·5
	22		748·8	E	21·9
	23		747·0	E	22·6
	24		745·9	E	24·3
15	1		744·8	E	24·6
	1	40	743·8	E	24·3
	2		742·5	E	28·5
	2	40	741·7	E	32·9
	3		740·4	E	29·8
	3	40	738·8	E	35·3
	4		738·1	E	**35·5**
	4	40	738·8	E	33·4
	5		738·7	E	30·7
	5	40	738·9	E	31·0
	6		737·5	E	28·3
	6	40	**734·0**	E	25·8
	7		736·8	E	20·3
	8		737·1	E	12·0
	10		737·8	WNW	8·3
	12		741·3	W	17·3
	14		744·4	WSW	16·7
	16		747·3	WSW	12·3
	18		748·8	WSW	13·2
	20		751·0	WSW	10·9
	22		752·4	WSW	10·8
	24		753·4	WSW	9·1
16	2		753·8	W	8·0
	4		753·8	W	7·8
	6		754·8	W	7·1
	8		756·0	W	6·4
	10		756·2	W	4·6
	12		756·2	SW	4·8
	14		756·2	SW	4·8

第 XVII 表 暴風觀測高知測候所（昭和8年10月）

日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
18	2		765·7	W	1·7
	4		765·2	W	2·8
	6		764·9	WSW	2·3
	8		765·4	WSW	2·0
	10		765·2	W	2·0
	12		764·2	WSW	1·4
	14		763·0	SW	0·6
	16		762·7	—	0·2
	18		762·4	SW	1·9
	20		762·3	WSW	1·2
	22		762·3	WSW	0·9
	24		761·1	WSW	1·4
19	2		760·3	WSW	1·3
	4		759·1	WSW	1·2
	6		758·0	WSW	1·1
	8		757·5	W	0·5
	10		756·7	W	1·1
	12		755·0	SW	0·6
	14		753·5	SE	0·8
	16		753·1	SW	1·5
	18		752·8	ESE	0·9
	20		752·8	SE	1·7
	22		752·4	NE	0·6
	24		751·3	SW	0·9
20	2		750·1	E	1·7
	4		748·4	ESE	1·3
	6		744·5	ESE	5·3
	8		741·6	SE	**8·8**
	9		740·5	S	7·9
	10		739·4	S	5·1
	11		**739·3**	SW	4·4
	12		739·9	SW	4·6
	14		741·3	WSW	3·0
	18		746·0	WSW	6·1
	22		749·1	SW	1·4

第 XVIII 表 暴風觀測室戸測候所（昭和8年10月）

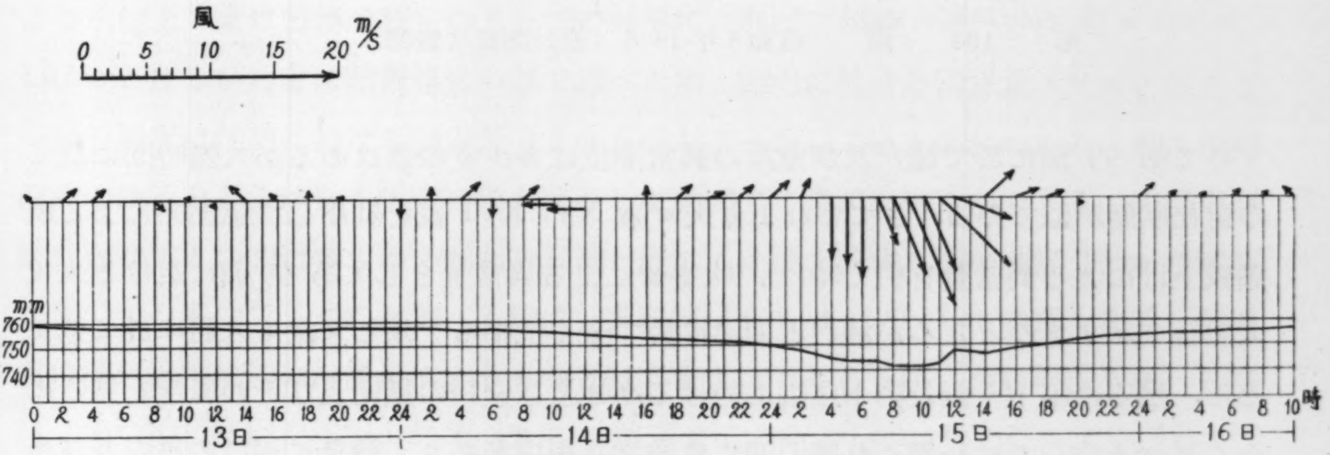
日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
18	6		763·8	E	7·2

（次頁へ續く）

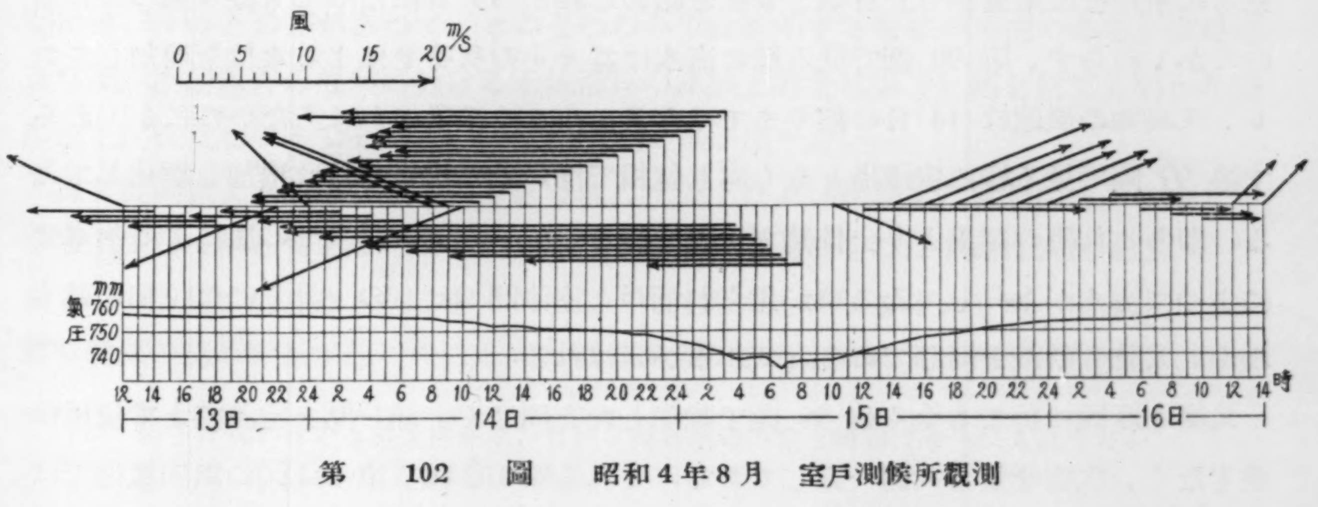
日	時	分	氣壓 (mm)	風向	風速 (m/sec)
18	8		764·4	E	8·3
	10		764·4	E	10·0
	12		764·2	E	7·1
	14		762·7	NE	5·0
	16		762·5	E	2·7
	18		761·9	E	3·4
	20		761·8	E	3·8
	22		761·4	NNE	3·3
	24		760·7	ENE	4·3
19	2		759·8	ESE	5·8
	4		758·4	SE	2·9
	6		757·5	SE	4·7
	8		757·2	ESE	7·0
	10		756·2	ESE	3·7
	12		755·2	NE	3·4
	14		752·8	ENE	4·2
	16		752·7	E	3·9
	18		753·2	ENE	3·3
	20		753·1	ENE	4·0
	22		753·0	ENE	5·5
	24		751·9	E	4·2
20	1		751·2	ENE	6·0
	2		750·7	NE	4·2
	3		749·4	NE	5·1
	4		749·1	ENE	5·1
	5		747·9	ENE	6·8
	6		745·8	ENE	6·4
	7		746·4	ENE	6·3
	8		743·9	S	6·5
	8	30	741·5	S	5·8
	9		741·0	S	9·9
	9	20	740·6	S	13·8
	9	40	741·4	SSW	13·3
	10		740·9	SSW	17·1
	10	20	740·5	SSW	17·7
	10	40	740·4	SSW	15·9
	11		740·4	SSW	14·8
	11	20	740·9	SW	13·7
	11	40	741·2	WSW	15·5
	12		741·1	WSW	13·5

（次頁へ續く）

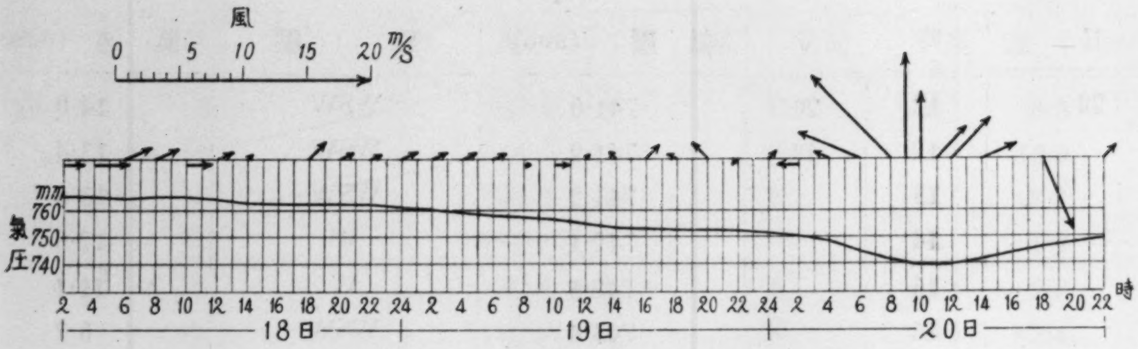
日	時	分	氣壓 (mm)	風 壓	風速 (m/sec)
20	12	20	741·0	WSW	14·0
	12	40	741·2	WSW	13·4
	13		741·2	WSW	13·6
	14		742·1	W	12·8
	15		742·5	W	11·1
	16		743·4	WSW	8·7
	17		743·8	W	9·3
	18		744·2	WNW	9·0
	19		745·8	NW	7·8
	20		747·0	NW	4·8
	22		748·4	NW	4·6
	24		749·2	WNW	2·2
21	2		749·5	ENE	2·6
	4		749·3	NNE	1·9
	6		749·9	SSW	1·8



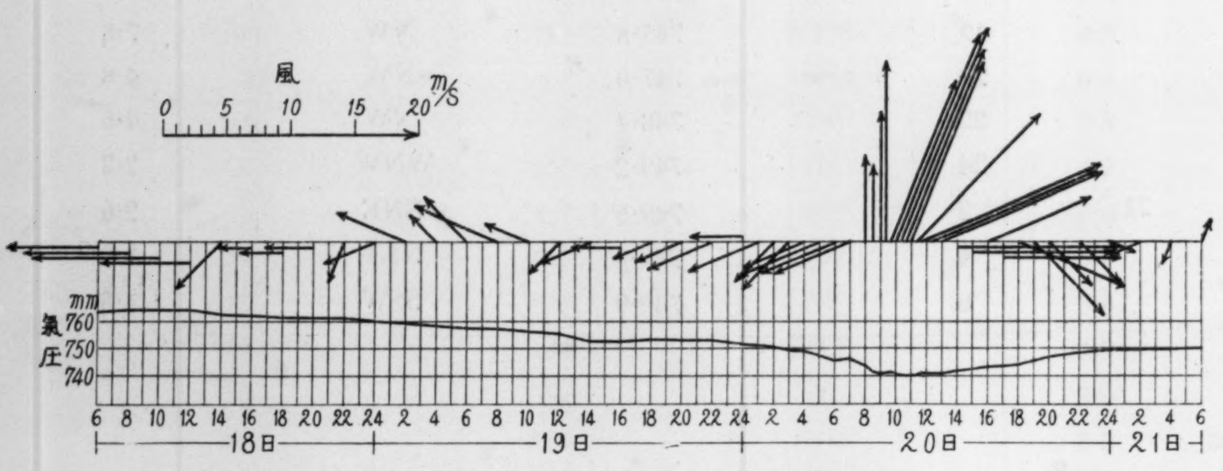
第 101 圖 昭和4年8月 高知測候所觀測



第 102 圖 昭和4年8月 室戸測候所觀測



第 103 圖 昭和8年10月 高知測候所觀測



第 104 圖 昭和8年10月 室戸測候所觀測

さて第99圖に於て浦戸及び室津の異常潮位は多少量の差はあるが大體時間に就ての變化狀態が似てゐる．さてこれより夫々第XV, XVI表を利用して氣壓差による所謂吸上げによる異常量を引く時は，吹寄せによる異常量として第99圖に於ける夫々太黒線で示すものとなるが浦戸と室津に於て全く位相も一致し又量も大體に於て似てゐる．然るに第101圖及第102圖に於ける高知及び室戸の風向及びその風速を見るに全く高知と室戸では全然これ等の間には非常な相違があり，簡單に兩地の風向及び風速でこの第99圖の吹寄せ量及びその位相を說明する事が出來ない．即ち第102圖で見るに室戸では東風が13日頃より吹き始めこれが15日になつても益々募つてゐるのにかゝわらず，第99圖で見る樣に海水は益々その吹寄せによる水位を增加しており，又高知の風速は14日の終りまでは非常に小さく平常とかはらないのにかゝわらず第99圖で見る樣に室津港と全く同じ位相で浦戸港の吹寄せ量は增加し變化してゐる．即ちこれ等の結果より土佐灣では灣全體として一樣に大洋上での風による吹寄せによつて海水が上昇してゐる事が見られ浦戸と室津間ではこの上昇量には位相の差もなく，又量も殆んど同じであると云ふ事が云はれる．

又第100圖に於ても全く第99圖で說明したと同じく，浦戸港と室津港とで位相の差もなく，吹寄せ量も大體一致しておる．これも第103圖，第104圖の風向風速では

これを說明する事が出來ない事が明らかに見られる.

以上昭和4年と8年の颱風による浦戸港と室津港に於ける吹寄せの解析結果より，推して今回の颱風に於ても浦戸と室津附近では吹寄せによる海水面の上昇量は大體に於て同程度のものであり，而も位相の差も殆んどないものであると考へるのである.尙兩場所で吹寄せによる量が同じであると云へる今1つの根據は，今回の颱風による吹寄せが潮岬でも後章で論じてある樣に浦戸と時間の差はあるが殆んどその量が同じものである事である.

卽ち斯樣にして土佐灣特に浦戸，室戸岬間では所謂吹寄せの量は一樣であつて浦戸の吹寄せに等しいものであると考へる.

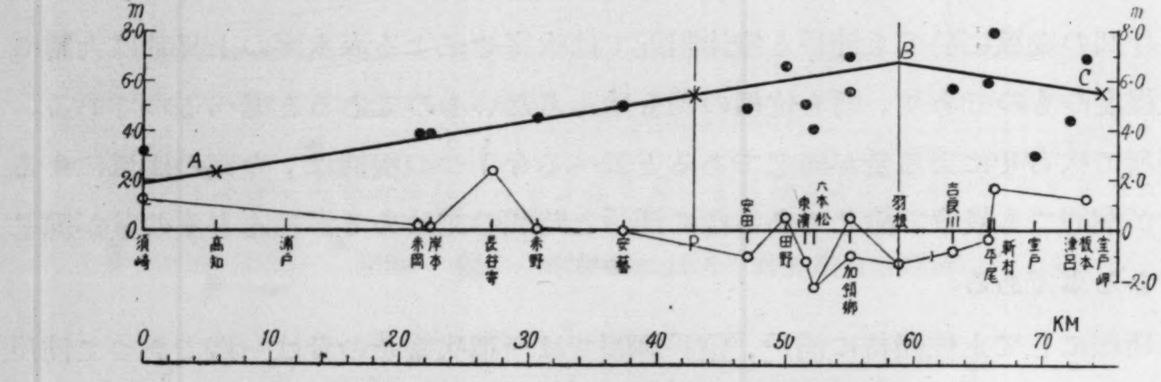
こゝに於て浦戸に於ける檢潮儀記錄より吹寄せによる量を計算する時は（この詳細は後章で論じてある）60cmとなる. 卽ち今論じてゐる土佐灣沿岸では 60cm だけ吹寄せによつて水位が上昇したとする. そしてこれを第 97 圖に記入する時は直線 aba′ を得. 玆に於て，吹寄せによる上昇と，吸上げによる上昇量とを相加する時は第 97 圖に於ける2つの直線 ef，fe′ となる. この圖よりわかる樣に，吸上げ及び吹寄せによる水位上昇量は前述の假定のもとでの計算によれば，須崎，浦戸では夫々 0·9 m，1·07 m となるが前者は踏査報告の部で述べた如く港內に於ける測定量 0·9 m と殆んど一致し後者は浦戸に於ける測定量 1·6 m と殆んど一致してゐる事がわかる. 卽ち須崎港內の津浪上昇量は全く吹寄せ吸上げとして說明する事が出來るのである. 尙浦戸の部は實測値との間に多少の差があるが浦戸港にては後で論ずる樣に振幅 30cm の靜振が起つてゐるので，これを加へる時は，實測値 1·6 m とは 0·23 m の差となる. 此の差は浦戸港內に起つた風浪によるものとしてもよいであらうが，測定誤差を考へる時は，先づ浦戸港內の津浪上昇量 1·6 m は吹寄せによる 60 cm，吸上げによる 47 cm[11] 及び灣內海水運動による靜振 30cm と解析して說明する事が出來る.

しかし須崎港外の實測値 4·3 m なる津浪上昇量は吹寄せ，吸上げによる 0·9 m との間には 3·4 m との差があつて，この2つのみでは說明する事は不可能である. 須崎港及び浦戸港內以外の場所に於ける土佐沿岸の津浪上昇量は第 95 圖を見ても明かな樣に吸上げ吹寄せのみであるとしては說明する事が出來ない.

扨て實測値より前述の假定のもとで求めた吸上げ及び吹寄せの量を引きその差を • で第 105 圖に示してある. 但し須崎港內及び浦戸港內のものは本圖に入れてない.
さて第 105 圖に於ける • なる量は何によつて生じたものであるかを考へてみるに土佐灣に颱風の爲め靜振が起つたとしては具合の惡い事は，この量は灣頭浦戸附近で小と

11） 吸上げ吹寄せの各最大値を用ひたが，兩者起時の差2時間は考へに入れてない.
尙 167 頁（下より7行目）に注意.

なり灣口室戸附近で大きくなつてゐる事である．然る時は調査事項の章で論じておい



第　105　圖　（圖中室戸は室戸町室津港なり）

た風津浪上昇量の要素としては風浪によるものがあるのみである．即ち著者達は第110 圖に於ける●は風浪によつて生じたものと考へるのである．

こゝに於て，風浪に關する廣井公式（風速を V (m/sec)，波の高さを H (m) とする）

$$H=0{\cdot}01V^2 \qquad (2)$$

を利用し，

高知に於ける風速 3 時 30 分に於ける 15·2 m を用ふれば高知が外洋にあれば，そこに起されるであらう風浪の高さは 2·3 m となり，又室戸岬坂本附近に於ける風浪の高さは室戸岬の風速 4 時 30 分に於ける 23·5 m/sec を利用すれば 5·5 m となるのである．さて颱風が全く點對稱にその風速も分布されてゐると考へる時は，颱風による風浪の高さも颱風中心に對して點對稱であると考へるのが至當である．今この考を入れて羽根を颱風の上陸地とし，全く前と同樣に，羽根坂本間の距離を羽根より反對側にとり，その位置を第 105 圖に於て P とし，P に於ける風浪が坂本に於ける風浪に等しとおき曩の計算値 5·5 m を圖に入れる．又高知が外洋にあれば起されたであらうと考へる風浪の高さ 2·3 m を同圖に入れる．そして，この 2 點を結ぶ時は AB なる直線を得．AB を延長して羽根に於ける垂線と交はる所が羽根に於ける風浪の高さとなる．即ち 6·5 m である．これと室戸岬に於ける計算値とを結ぶ時は BC なる直線を得．今●で示めされる値と，廣井公式にて求めた AB，BC 線との差を求める時は第 105 圖に於ける○で示す樣な値となる．但し室津港及び津呂港に於けるものは差を出してはない．何となれば，室津港及び津呂港は外洋に面して立派な防波堤があり，又港の入口も非常に小さいので港内で測定せる値には先づ風浪の影響はないと考へたからである．（勿論全然ないではない．第 1 次近似としての事である．）即ち著者達は第 105 圖に於ける津浪上昇量より吸上げ及び吹寄せによる影響をのぞいた室津港及津呂港に於ける殘りの量 3·5 m 及び 5·0 m は大體此等港内に於ける靜振によるものとして說明する

事が出來ると考へる．後者の 5·0 m は靜振によるものとすれば多少過多かも知れない．室津港及び津呂港は夫々第2章に於ける第 70 圖及び第 63 圖で見る如きもので大體長方形の小港であるが，前述の昭和8年の屋島丸颱風の時には最大 2·0 m の二重振幅の靜振と思はれる 8·0 分週期の海水運動が室津港内に起されてゐた事が檢潮記錄より知れる．大體當時は 15 m/sec 速度の風が吹いておりこの爲めこの靜振が起つたとすればよいのであるが，然る時は風による靜振は風速の2乘に比例すると考へる時は今回室津港内で二重振幅 7·0 m なる靜振が起るには 28 m/sec の風速であればよい事が見當づき，大體第 105 圖に於ける室津及び津呂に於ける 3·5 m, 5·0 m は港内の靜振として說明が可能である故である．（勿論實測點は此れ等港に於ける單節靜振が起つたとした場合の腹の所に當つてゐる．）尙室津港の靜振の問題は別の機會に詳しく論ずる豫定である．

さて第105圖に於ける廣井公式による AB，BC 線と • の値との差卽ち殘餘○を見ると，大體須崎より東濱附近までは過であり，東濱より吉良川までは不足であり，吉良川より坂本までは又過である．

さて長谷寄は土地の漁夫の話によれば，普通の天氣でも波の大きい所であつて，少し海が荒れると大波が起るとの事であり，從つてこの長谷寄の殘餘は多少この性質を加味すると少くなつて來るが負になる事はないと思ふ．

又六本松や加領郷では大體人家内の浸水跡から測量したものでこの意味で多少負になつた事と思ふ．又新村や坂本では地圖で見ても明かな樣に海岸に磯があり，從つて異常にこの爲めに卽ち地形的に上昇した事と思ふ．

兎も角これ等の注意すべき事項を考へに入れる時は最大で ± 1·0 m 位の殘餘となる樣に思はれる，著者達は土佐灣に於ける今度の颱風による風浪を廣井公式で完全に說明し得るとは決して主張するものではないが，兎に角以上土佐の風津浪を解析する時はその要素としては全く風浪による部分が大部分であると言ふ事を主張するものである．

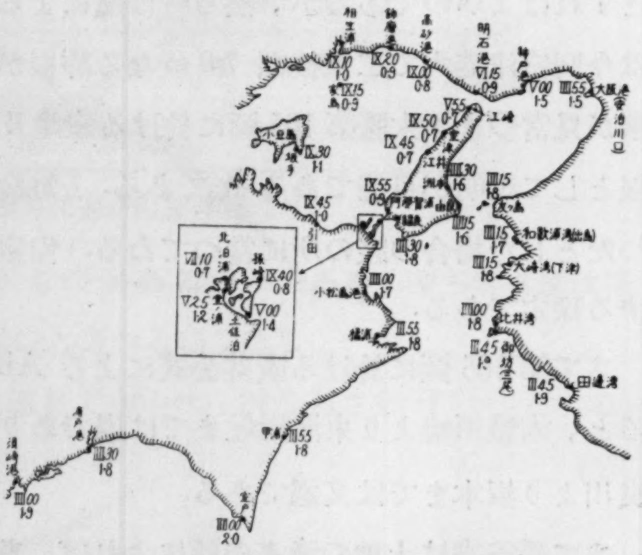
尙風浪は普通流體力學的には深海波として取扱はれる性質のものであるが，その波長を λ，週期を T とする時は

$$\lambda = \frac{gT^2}{2\pi} \tag{3}$$

なる關係のある事は計算の敎へる所であるが土佐海岸に寄せ來り，陸上に溢れた風浪は第105圖で見る樣に數米の振幅であり且つ第2章に於ける調査結果による浸水區域が海岸より 300～400 m の所まで及んでゐる事を第63圖，第70圖，第73圖，第74圖

等で見る時は，この風浪の波長も相當長いものでなければならない事が想像される．勿論地震津浪の海岸に於ける波長に比較しては短いものであらうが，實地調査による土佐の風津浪の結果を見る時は相當に波長の長いものでなければならないと言ふ事が考へられる．具體的に數字を擧げる事の出來ないのは仕方のない事である．

以上の如く土佐の風津浪を解析したのであるが，浦戸灣內，須崎港內，室津灣內等の風津浪は主として吸上げ吹寄せ及び港內海水の運動靜振によるものとして說明し得たのであるが，土佐の海岸でいやが上にも津浪被害を大ならしめた外洋に面する多くの場所の風津浪は全く異常なる風浪によるものと著者達は結論するものである．


相生港
IX10 1·0
飾磨港
IX20 0·9
高砂港
IX00 0·8
明石港
VI15 0·9
神戸港
V00 1·5
III55 1·5
大阪港
安治川口
家島 IX15 0·9
V55 0·7
江崎
IX50 0·7
IX45 0·7
小豆島
坂手
IX30 1·1
江井
III30 1·6
洲本
IX55 0·9
撫養
IX45 1·0
引田
由良
III15 1·6
III15 1·8
友ヶ島
和歌浦
III15 1·7
III15 1·8
大崎浦(下津)
III30 1·8
III00 1·7
小松島港
III55 1·8
椿泊
III00 1·8
比井港
III45 1·9
御坊
III45 1·9
田邊港
北泊浦
VII10 0·7
撫養
IX40 0·8
V25 1·2
堂浦
V00 1·4
土佐泊
甲浦
III55 1·8
須崎港
III00 1·9
浦戸港
III30 1·8
室戸
III00 2·0

第106圖　昭和9年9月21日午前の滿潮時刻とその潮位（海軍水路部潮汐表による）

尙土佐灣の津浪襲來は午前4時～4時30分頃でありこの當時は第106圖で見る樣に大體滿潮時に相當してゐたのでこの爲めにも被害は大となり，津浪はいやが上にも猛威を振つたのである．

土佐浦戸港內の風津浪

浦戸港內の風津浪の實地踏査は既に第1章132頁で報告し，又前節土佐の風津浪の所で津浪上昇量を解析し說明しておいた．卽ち港內での上昇量は吹寄せによる60 cm，吸上げによる47cm 及び港內の靜振振幅30cm として解析する事が出來，港內では風浪の影響が殆んどないと云ふ事を述べておいた.[12]

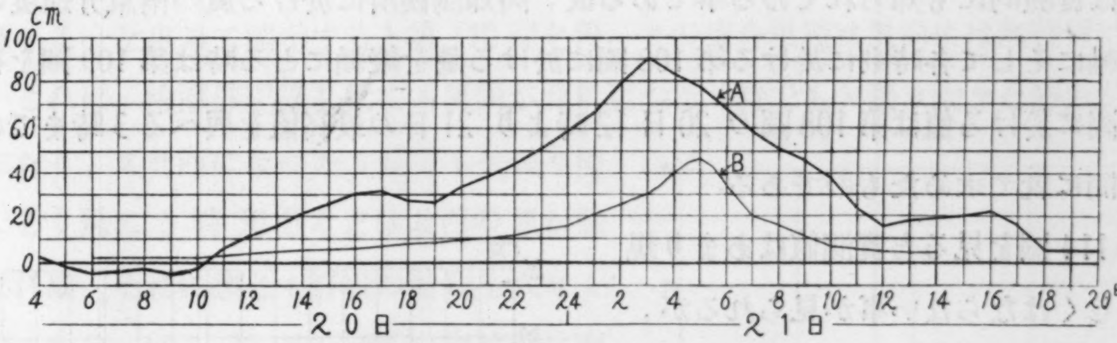
踏査報告中に述べておいた樣に第84圖（132頁）に於ける浦戸Cには內務省神戸土木出張所の檢潮所がある．當所の檢潮記錄によれば21日の4時が潮位の極大になつてゐる．尙これに重なつて19日頃より灣內の靜振が起されてゐる事が見られ，これが颱風中心が土佐に近づくに從つてその振幅が次第に大きくなつてゐる事が見られる．

さて海軍水路部發行の潮汐表より浦戸港の干滿の推算値を圓函數曲線によつて結び，これと21日の檢潮記象より異常潮位を求めると第107圖に示されるA曲線を得．この圖によれば異常潮位は21日午前3時頃に極大93 cm に達した事になる．この異常潮位は全く浦戸灣內に於ける氣壓の變化に基づくものと前夜より吹き續ける

---

[12] 吹寄せの極大起時と，吸上の極大起時との差を考へに入れてない．

東南風の爲め（室戸及び高知の測候所暴風觀測より得たる第 87 圖第88圖を見よ）吹送流による浦戸灣內での海水の蓄積によるものであると考へられる．

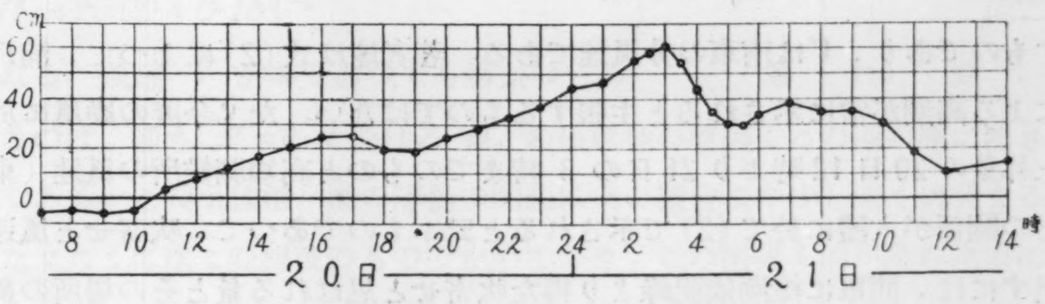


第　107　圖　A：異常潮位，B：吸上げ

こゝに於て，高知測候所の暴風觀測により，高知測候所と全く同じ暴風狀態が浦戸灣內にも存在したと考へ（高知測候所と浦戸檢潮所との距離は約 7 km である）て，氣壓變化による海水の吸上げ量を求めると第107圖の B となる．

卽ちこの圖に於て，異常潮位の極大は3時であり，氣壓變化による極大は5時に起つてゐる．前者は3時を對稱軸として上昇と下降とが對稱となり，上昇及び下降速度は大體 2 cm/sec である．

こゝに於て A と B との差を求めると第108圖を得．これ全く吹送流による潮位の上昇狀況を示めすものである．吹送流によるものは矢張り3時に極大に達しその後は減ずる傾向である．



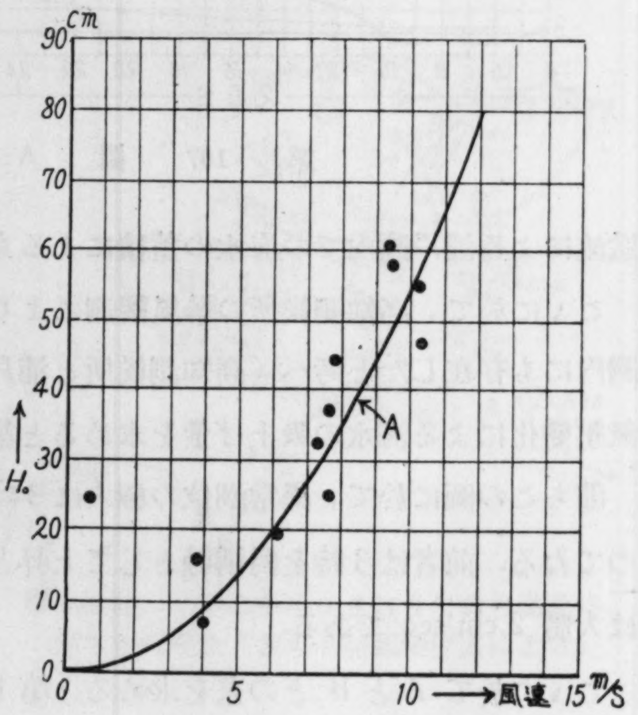
第　108　圖　吹寄せ

これを暴風觀測による結果第 87 圖と比較するに，20 日の 8 時頃より東南風が吹き始めこれが次第にその速度を增すと共に次第に吹送流による潮位も增してゐる．風は 3 時30分に於ても南東の分方向の速度はもつてゐるが，潮位の方は減じかけてゐる．4 時には全く風は反對方向の分速度をもつ樣になつており，吹寄せによる潮位も次第に減じてゐるが潮位の方では 6 時頃より又多少增してゐるがこの狀況を起す要素は全く風速の方には見られない．

風によつて起される流れは，全く海面に於ける海水の粘性によつて風の剪斷力と釣

合ひを保つて起るものと考へる時，この風の剪斷力は風の速度の 2 乘に比例すると云ふ事は實驗的にも知られてゐる事である故，高知測候所に於ける風の南東分速度の値を横軸にそして各時刻に於ける第108圖に於ける量を縦軸にとる時は第109圖を得．この圖に於ける値は第108圖の 20日12時より 21日の最高値を與へる 3時までの上昇期間に就て求めたものである．

第114圖を見ると實測値はあまり規則正しくはならない事が見られるが，これは吹寄せによる上昇量は單にその場所の風だけでは說明出來ない事を示めすものであり，この事は既に第 99 圖，第100圖での說明でも述べておいた事である．尙第108圖の21日 3時よりの下降部分に就ては風の方向と多少不都合の所があり，高知測候所の風では說明出來ないものがある．これも全く吹寄せはその場所の風のみでは說明出來ない事の證である．



第　109　圖

尙第109圖に於ける曲線は

$$H_0=0{\cdot}55V^2 \tag{4}$$

を示すものであり，Vは南東の分風速である．著者達は式(2)によつて，浦戸灣の吹寄せによる高潮が常に示されると主張するものではない．たゞ今度の颱風に於ける吹寄せ上昇量の20日12時より21日の 3 時までのものと高知測候所の風速（東風分速度）との關係が大體に於て(2)で示されると云ふものであつて，吹寄せと風速との關係を出すには，簡單に檢潮儀記錄より得た吹寄せと思はれる量とその場所の風速との關係のみより出す事は多少危險であると思ふ故，この問題に就ては他日再考究する事にする．

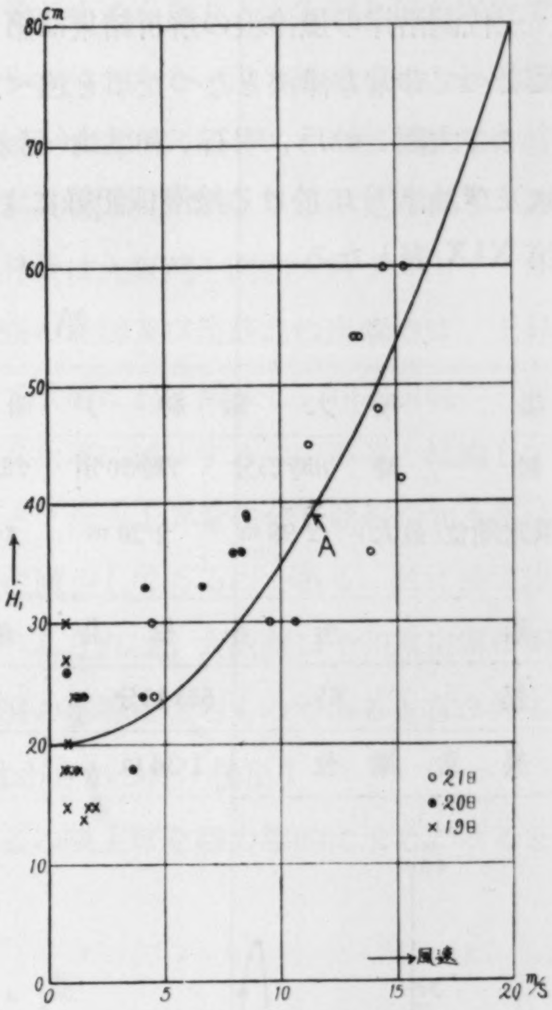
扨て第3章第2節で多少述べておいたが，浦戸の檢潮記錄によれば浦戸灣には約15分週期の靜振が起つてゐる樣であり，又これが風速と關係がある事が考へられる．卽ち風によつて起される靜振は海水のその表面に於ける粘性によつて，風の力に釣合ひこれによつて靜振が起るのであるが，この風力はその速度の 2 乘に比例すると考へられる．

こゝに於て，檢潮儀記錄による各時刻に於ける靜振の振幅と，その時刻に於ける風

速（これは勿論高知測候所に於ける値を用ひた．吹送流による潮位上昇の場合と同じに考へる．）を求めて圖示すると第110圖を得．この場合風速は風向には無關係にとつた．これは，檢潮儀記錄を見ても風向が北に更つた4時でも矢張り大きな靜振が起されており，又北西になつた5時でも矢張り同樣であり殊に5時30分などは北西の風が強くなれば，それに應じて靜振の振幅も大きくなつてをる．即ち20日の初めの内は風は南東であつて，これによつても靜振が起り靜振の振幅は風の強くなるとこれに從つて大となつてゐる．卽ち今度の颱風に於ける浦戸灣の靜振の振幅は全く風の方向には無關係で，たゞその速度に關係してゐると思はれる故，第110圖には方向には無關係に風の速度を採つてある．尚×，●及び○は夫々21日，20日及び21日の風速と振幅であるあ．圖に於て曲線は實測値に適合すると思はれる曲線を示してゐる．卽ち風の速度をV(m/sec)とし，靜振の振幅をH_0(cm)で示せば，曲線は

$$H_0=20{\cdot}00+0{\cdot}15V^2$$

で示される．風速Vが零であつても靜振の出て來るのは，卽ち$V=0$に於けるH_0の値は他の原因でこの浦戸港に起されてゐる靜振である．この土佐浦戸港の靜振の問題は次の機會に今少し深く硏究する考であるが，たゞこゝにはこの程度のもので止めておき，この振幅も浦戸港の津浪には關係してゐる事を述べておく．



第　110　圖

實地に就て測定した21日の津浪上昇量は浦戸では1·6 mとなり，檢潮儀記錄による異常水位は93 cmであるがこれに靜振による上昇量30cmを加へると1·23 mとなる．實測の1·6 mとの差は0·37 mとなるがこれは測定の誤差の範圍を考へる時は，多少の風浪はあつたにせよ先づ浦戸港内では潮位の異常上昇が主となり，これに港内の靜振が加つて津浪を起したと考へてよい．勿論浦戸港外には風浪も起されたであらうが，この影響は港内の津浪上昇量にはあまり出てゐない事がわかる．浦戸港外卽ち種崎濱や桂濱での津浪は第105圖で見る樣に3·0 m位の風浪が起つてゐた事が考へられる．從つて，種崎濱の樣に浦戸部落より少しの離れた外洋に面する所では津浪上昇量

は 4·0 m 位になつた事が想像される.

第 3 節　大阪灣沿岸，徳島縣東海岸及び和歌山縣西海岸の風津浪

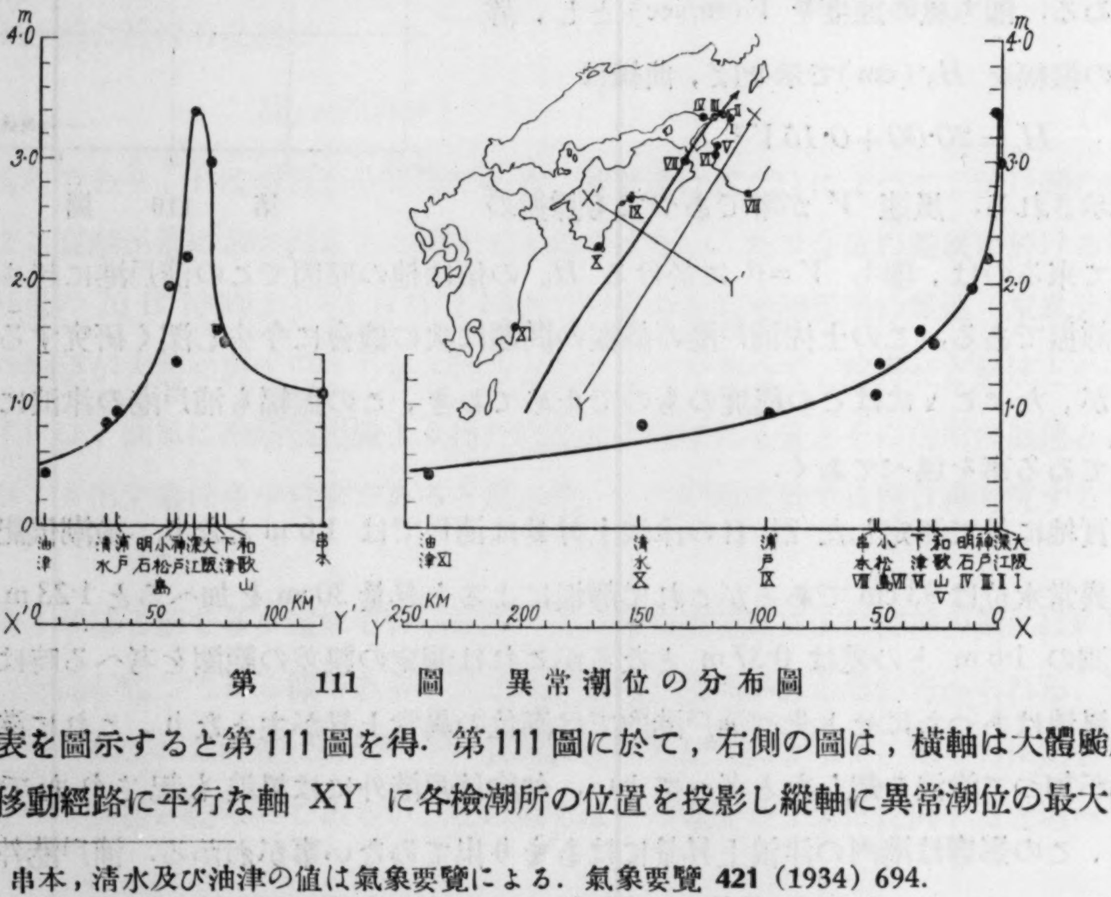
土佐灣沿岸の風津浪の解析結果は第 2 節で述べておいたが，外洋に面する所は風浪によつて非常な津浪となつた事を述べたのである.

さて大阪，神戸，明石，和歌山(紀ノ川口)，下津，串本，小松島，浦戸，深江，清水及び油津[13] に於ける檢潮儀記録による異常潮位の最大値を その起時と共に 示すと第 XIX 表となる.

第　XIX　表

場所	大阪	神戸	明石	深江	和歌山	下津	串本
起時	8時25分	7時50分	7時40分	8　時	6時40分	6時25分	6　時
異常潮位(最大)	2·98 m	2·20 m	1·95 m	3·40 m	1·50 m	1·60 m	1·08 m

場所	小松島	浦戸	清水	油津
起時	5時45分	3　時	3　時	22時（20日）
異常潮位	1·34 m	0·90 m	0·84 m	0·44 m



第　111　圖　異常潮位の分布圖

この表を圖示すると第 111 圖を得. 第 111 圖に於て，右側の圖は，横軸は大體颱風中心の移動經路に平行な軸 XY に各檢潮所の位置を投影し縱軸に異常潮位の最大値

13）串本，清水及び油津の値は氣象要覽による. 氣象要覽 **421**（1934）694.
江深に於ける値は神戸高等商船校による. 安達左京　科學 **5**（1935），61.
神戸，明石の値は松尾氏による. 土木試驗所報告 **29**（1934），145.
大阪，和歌山，下津，小松島のものは高橋所員の報告による.

をとつたものであり，左側の圖は横軸は XY 軸に直角な X′Y′ 軸（大體颱風中心の經路に直角である）に檢潮所の位置を投影し，縱軸には異常潮位の最大値をとつたものである．これを見ても明かな樣に異常潮位は大阪灣最奥に於て大體 3·0 m で最大となりそれより南下するに從つて異常潮位はその量が小さくなり，大阪灣を出た附近では 1·5 m 位であり，尙南下すれば，串本では 1·0 m 位となる．卽ち颱風中心の移動經路に沿ふて大阪より南下すると共に異常潮位は減少すると共に，又この移動經路に直角な方向卽ち經路より離れるに從つて異常潮位が又減少してゐる事が見られる．第1章の實地踏査の所で述べておいたが，津浪上昇量は大阪灣を灣頭大阪より南下するに從つて減少して行き，大阪灣口卽ち，和歌山縣の北部及び淡路島の南端では，上昇量は急激に增加し，それより又南下するに從つて大體に於て減少し，和歌山縣の三尾村，御坊附近で又急增して，それより南部では又次第に減少するのであると結論しておいたが，今第111圖の異常潮位の分布を見ると，津浪上昇量の分布狀態の如き事はなく，大阪灣頭で最大でそれより南部では次第に減少してゐるのである．玆に於て津浪上昇量は異常潮位と風浪よりなつてゐると考へるなれば，大阪灣口や和歌山縣の御坊附近で津浪上昇量の急增してゐるのは全く風浪の影響によるものであると言ひ得るのである．（勿論靜振も多少あつたにしても量は小さかつた．後出）

次に氣壓變化による吸上げを考へてみるに，この吸上げを靜力學的に求めてみると次の第 XX 表の樣になる．

第 XX 表

場所	大阪	神戸	和歌山	室戸
起時	8時25分	7時50分	6時40分	4 時
吸上げ	0·57 m	0·60 m	0·556 m	0·94 m

場所	串本	小松島	浦戸	清水	油津	洲本
起時	8 時	5時45分	3 時	3 時	22時(20)日	7 時
吸上げ	0·327 m	0·69 m	0·30 m	0·556 m	0·307 m	0·726 m

勿論本表は各場所に於ける最低氣壓を暴風觀測より求め，それに應ずる吸上げとその時刻を示してある．尙標準氣壓としては 760 mm を採つてある．そして本表の小松島のは德島のもの，浦戸のは高知の氣壓値を用ひてゐる．

本表でわかる事は颱風中心經路に沿ふては室戸附近で最大で約 1·0 m，それより北上するに從つて吸上げの量は減少し小松島，和歌山附近では大體 0·65 m，大阪灣奥

では 0·58 m 位となつてゐる．そして颱風中心經路に直角な方向に就ては中心より離れるに從つてこの吸上げの量は減ずるのは當然であつてこの事も上表より見られる．

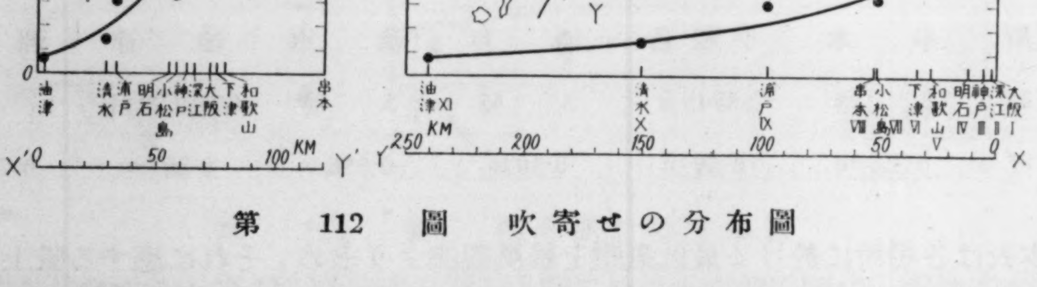
玆に於て第 XIX 表と第 XX 表の値との差卽ち各檢潮所に於ける吹寄せを計算してみると次の第 XX 表の如くなる．(74 頁の (1) (b) の高潮は小さいと考へる．)

第　XXI　表

場所	大阪	神戸	明石	深江	和歌山
起時	8時25分	7時50分	7時40分	8　時	6時40分
最大吹寄せ	2·41 m	1·37 m	1·35 m	2·80 m	0·944m

場所	下津	串本	小松島	浦戸	清水	油津
起時	6時25分	6　時	5時45分	3　時	3　時	22時(20日)
最大吹寄せ	1·00 m	0·763 m	0·65 m	0·60 m	0·284 m	0·133 m

尙本表に於ける明石深江には神戸と同じ吸上げ量を使用してゐる．第 XIX 表と第 XX 表との差であるから當然颱風中心經路に沿ふては大阪灣內殊に灣奧に於て急激にその量を增すべき事が想像されるのである．第 XXI 表を圖示すると第 112 圖を得．第 112 圖に於ける右圖は颱風中心經路に大體平行な *XY* 上に，左圖は *XY* に直角な *X′Y′* 上に各檢潮所の位置を投影して第 XXI 表の吹寄せ量を縱にとつて示したものである．



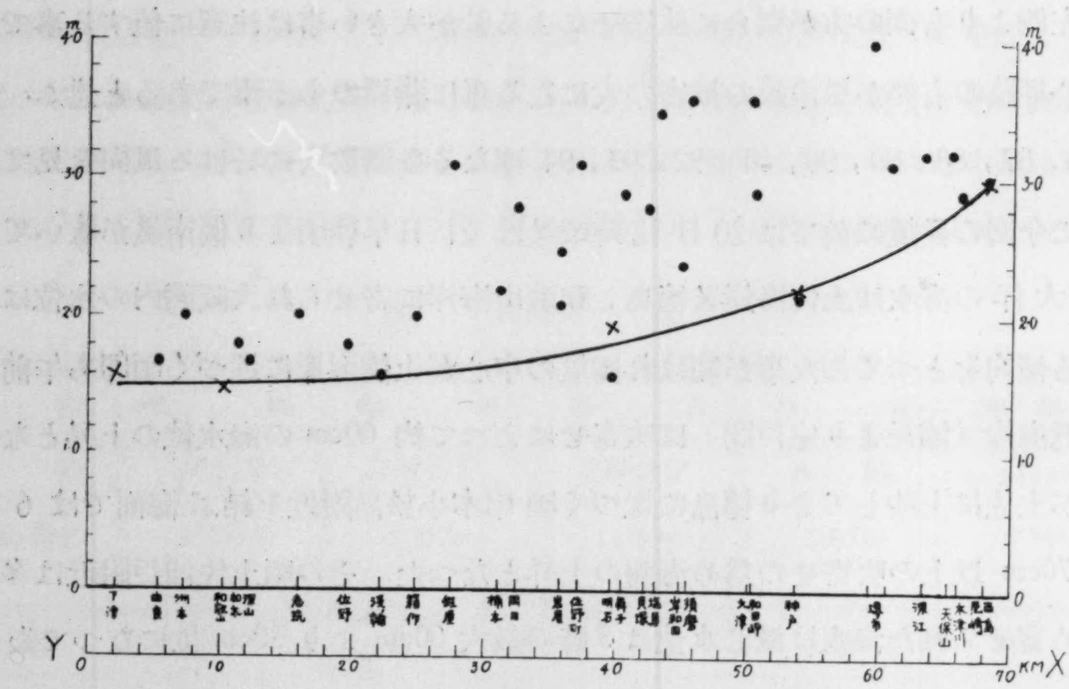
第　112　圖　吹寄せの分布圖

第 112 圖を見ても明かな樣に海水の吹寄せによる量は大阪灣奧に於て急激にその量を增してゐる事が見られる．そして大阪灣より離れるに從つて減少してゐる．又颱風中心經路より離れるに從つて減少してゐる事も第 112 圖の左圖より明かであるが颱風中

經路の左側より右側の方が割合に吹寄せによる量が大きい事は注意に値する事であり，颱風中心經路の右側が風津浪の被害の大になる事に關係のある事であると思ふ．

第86，87，88，89，90，91，92，93，94圖なる各測候所に於ける風向を見ても明かな樣に今回の颱風に於ては20日12時頃又は21日早朝頃より偏南風が吹いており爲めに大洋の海水は土佐海岸又徳島，和歌山海岸に寄せられ大阪灣内の水位は益々上昇する傾向をとつてゐた事が窺はれ颱風の中心が土佐海岸に近づく頃卽ち午前3時頃土佐灣海岸（浦戸より室戸間）は吹寄せによつて約60cmの海水位の上昇となり颱風中心が土佐に上陸してより徳島に近づく頃串本小松島附近を結ぶ海面では6時頃65cm～70cm以上の吹寄せの爲め海面の上昇となつた．その頃土佐浦戸附近は多少吹寄の爲め寄せられた海水は減じ水位は3時の最大60cmより30cm位になつてゐる．6時30分頃には和歌山附近では約100cmの吹寄せの爲め海面が上昇し颱風中心が淡路島を縱走する頃は小松島，串本附近は吹寄せによる水位も次第に減少してゐる．大阪灣口の由良，深山或は加太等では矢張り100cm附近の吹寄せ量を示してゐる事が想像されるが颱風中心が神戸に達する時卽ち7時50分頃には神戸では1·37m，大阪等では颱風中心の大阪市北部をかすめ去つた後25分位後れて最大2·4m以上に達してゐる．全く吹寄せによる海面水位の上昇はかくの如くして灣奧へ灣奧へと海水の移動と共に灣内灣頭の大阪及びその附近に於て最大値に達したのである．大阪市及びその附近は全くこの爲めに未曾有の水害を受けたと云つても決して誤りではないと思ふ．殊に灣頭に於て次第に淺く且つ幅が狹くなつてゐる爲め益々吹寄せられた海水は高まり溢れる事となつたのである．

以上の如くして徳島縣東海岸や大阪灣の灣頭（大阪，尼崎，深江等）及び灣内の灣口附近（箱作，淡ノ輪，佐野，志筑，由良，洲本）の風津浪上昇量は全くこの吹寄せと所謂吸上げによるものと考へてよい位であつて，第95圖に於ける上昇量のこの地方海岸の分布は吹寄せと吸上げによるものとして説明し得るのである．勿論多少の風浪はあつたにしても大部分は前述の2要素に原因してゐるとして説明し得．そして大阪灣内には檢潮儀記錄によれば多少の靜振動が現はれてはゐるがその振幅は皆10cm内外のものであつて，今回の津浪上昇量を説明するにはあまり役立たないものである．



第 113 圖 大阪灣内津浪上昇量の分布

×は検潮儀記録による異常潮位（最大），●は實測による津浪上昇量

第113圖は颱風中心經路に大體平行な直線 XY（第112圖の XY と同じ性質の軸）に大阪灣内の各場所を投影して，その位置を示めし，縦軸には各場所に於ける實測による津浪上昇量を●で示めしてある．尙第113圖に於ける×は大阪灣内及び灣口附近の各検潮所に於ける異常潮位（最大）を示してゐる．前述せし様に大阪灣内，灣口及び灣頭の津浪上昇量は全く異常潮位（吸上げ吹寄せ）によつて說明し得る事がわかるが，大阪灣内他の場所各沿岸地に於ける津浪上昇量は異常潮位のみでは說明が出來ない事がわかる．殊に，和田岬より明石附近までの颱風上陸地附近，假屋，岩屋，楠本等の淡路島の北部海岸，又堺市，貝塚，佐野町等の大阪府中部の海岸に於ては津浪上昇量は異常潮位より割合に大きくなつてゐる．即ちこれ等の場所では風浪の影響が相當にあつた事を示してゐるのである．大阪灣内の津浪上昇量が第113圖で見る如く灣口で小さく 1·7 m 位で次第に增して堺市附近で最大 4·0 m 位になり，それより急激に減少して灣頭大阪港附近で 3·2 m となつてゐる事は單に吹寄せと，吸上げによるものとしては說明し得るものではないが，又前節で論じた土佐の風津浪の如く風浪のみによつてこれを說明する事も出來ないものであつて，大阪灣内には可なりの風浪はあつたけれども大阪灣沿岸の風津浪を支配する程にはならなかつた事は明かである．

和歌山縣沿岸殊に深山より御坊附近までの間では津浪上昇量が他の場所（土佐灣沿岸を除く）に比較して大きくなつており，又大阪灣を出た所即ち深山附近で俄然大きくなつてゐる事はこれは全く風浪の影響として論ずる事の出來るものである事は既に述べたのであるが，風浪の影響の少ないと思はれる測點の上昇量が全く前記吸上げと

吹寄せによる水位上昇量として説明し得る事よりも明かである．

以上數節に渡つて論じて來た事によつて土佐灣沿岸(特に浦戸附近より室戸岬まで)及び和歌山縣沿岸の風津浪上昇量には風浪に起因する部分が可なりある事殊に前者土佐の沿岸の津浪はこれによつて風津浪が起されたと結論しても過言でない事を主張する．徳島縣の沿岸，大阪灣內の灣頭及び灣口附近の風津浪は主として吸上げ殊に吹寄せに起因してゐる事を主張する．そして大阪灣內他の場所に於ける風津浪には單に吸上げ及び吹寄せのみでなく，風浪がこれ等と同じ役割をしてゐた事を主張するものである．勿論各地の津浪をして威力を振はしめるには潮汐の狀況が可なり關係して來る事は明かである事は土佐の風津浪を解析する場合に第106圖を用ひて論じた如くであるが大阪灣內では第106圖で見る如く滿潮時は4～5時であつて，これより2～3時間もおくれて津浪が來襲しており殊に大阪市附近では滿潮時は大體5時頃であり風津浪の來襲は8時30分頃であるのでその間3時30分位の差があつたのは幸であつた．

結語

以上第1章より第3章まで四國近畿の風津浪の實地踏査の報告をなし，著者達の今回の風津浪の研究結果を述べたのであるが，短日月で纒める必要のあつた關係上，多少不備な點もあり遺憾の所もあるが，後日それ等の點に就ては改めて論ずる事とする．

最後に著者達が實地踏査中，種々御便宜を與へられた各員及び各村役場の役員に深謝する次第である．

尙暴風觀測のデータは總て中央氣象臺の取計ひによるものであり，玆に岡田臺長に厚く謝する次第である．

5. *Report on the Kaze-tunami that Occurred on the Coasts of the Districts of Sikoku and Kinki, Nippon, as the Result of the Typhoon that swept these Districts on September 21, 1934.*

By Genrokuro NISHIMURA and Takeo TAKAYAMA,

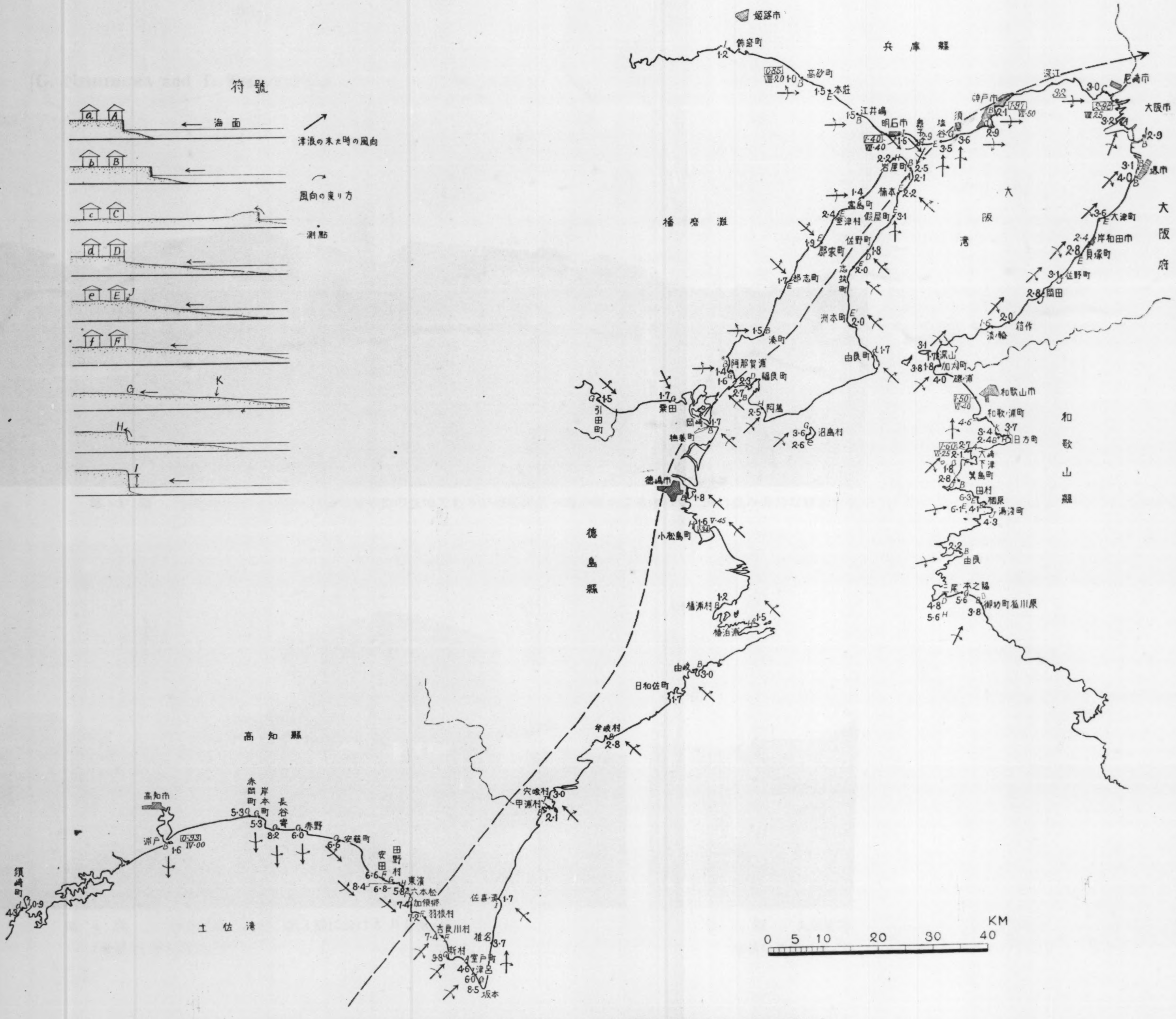
Earthquake Research Institute.

The Typhoon that generated at sea, east of Yap Island, struck Nippon Proper on September 21, 1934, and all Nippon suffered somewhat, especially the districts of Sikoku and Kinki, which being in the region of the passage of its centre, sustained great damage.

The centre of the typhoon hit Hane Village, Tosa Province, at 4 a. m., September 21, where the pressure intensity of its centre was estimated to be lower than 684 mm, which is the lowest pressure of any typhoon so far recorded. Upon the typhoon passing the coasts of these two districts, they sustained great damage from the kaze-tunami that was generated by the typhoon, the losses due to the kaze-tunami exceeding those due to the wind itself.

A week after the storm we were despatched by the Institute to the devastated districts to make field investigation of the kaze-tunami along a part of the coasts of these districts, spending twenty days there.

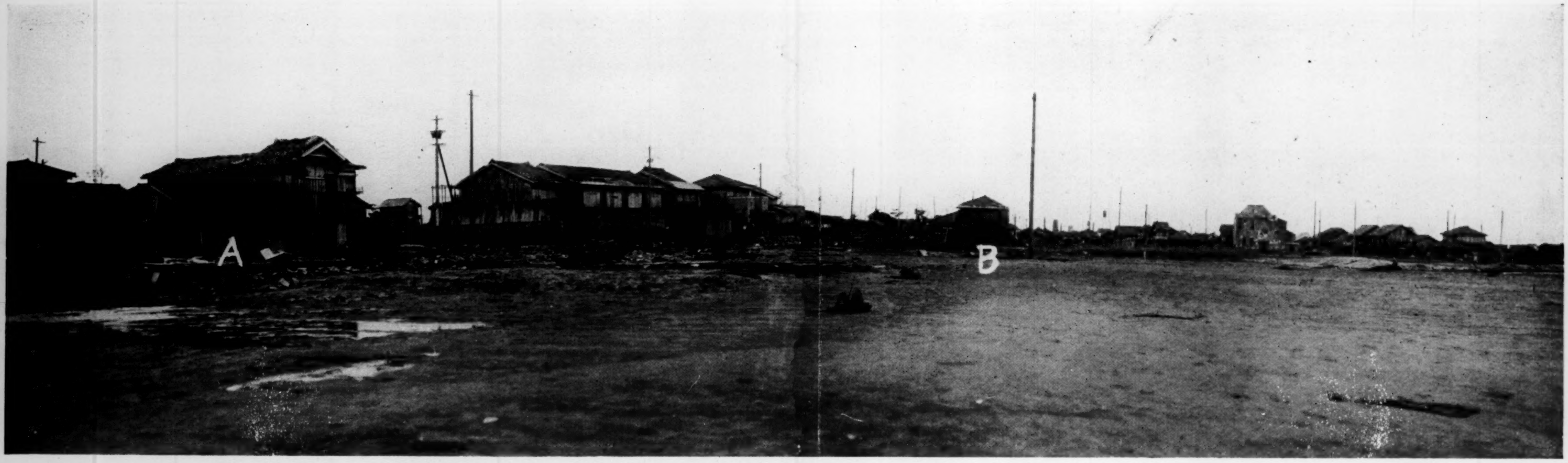
The first part of this report contains descriptions of the kaze-tunami along the coasts of the devastated parts, namely the coasts of Tosa, Awa, Sanuki, Awaji, Harima, Settu, Kawati, Izumi and Kii. In the second part is discussed the general properties of the kaze-tunami due to the typhoon on the basis of data obtained by us during the field investigations along the coasts attacked by the kaze-tunami.


符號
海面
津浪の来た時の風向
風向の変り方
測點
a A
b B
c C
d D
e E J
f F
G K
H
I
姫路市
兵庫縣
飾磨町 1·2
高砂町 0·85 Ⅷ·20 1·0
本荘 1·5
江井嶋 1·5
明石市 1·40 Ⅶ·40 1·6
舞子 2·9
塩谷 3·5
須磨 3·6
神戸市 1·97 Ⅶ·50 2·1
2·9
深江
3·2
尼崎市 3·0
大阪市 2·98 Ⅷ·25 3·2
2·9
堺市 3·1 4·0
大津町 3·6
岸和田市 2·4
貝塚町 2·8
佐野町 3·1
岡田 2·8
箱作 2·0
淡輪 1·6
大阪府
大阪灣
播磨灘
岩屋町 2·2 2·5 2·1
富島町 1·4
室津村 2·4
郡家町 1·9
都志町 1·7
湊町 1·5
阿那賀浦 1·4 1·6
福良町 2·3 2·7
阿萬 2·5
沼島村 3·6 2·6
由良町 1·7
洲本町 2·0
志筑町 2·0 1·8
佐野町
假屋町 3·1
楠本 2·2
引田町 1·5
粟田 1·7
岡崎 1·7
撫養町
德島市 1·8
小松島町 1·6 Ⅴ·45 1·34
椿泊浦 1·5
橘浦村 1·2
由岐 3·0
日和佐町 1·7
牟岐村 2·8
宍喰村 3·0
甲浦村 2·1
德島縣
深山 3·1 1·7
加太町 3·8 1·8
磯ノ浦 4·0
和歌山市 1·50 Ⅵ·40
和歌ノ浦町 4·6
日方町 3·7 3·4 2·4
大崎 1·60 Ⅵ·25 2·7 2·1
下津 1·8
箕島町 2·8
田村
栖原 6·3
湯淺町 6·1 4·1 4·3
由良 2·2
三尾 本之脇 4·8 5·6 5·6
御坊町 名川原 3·8
和歌山縣
高知縣
高知市
浦戸 0·93 Ⅳ·00 1·6
赤岡町 5·39 5·3
岸本町 8·2
長谷寄 6·0
赤野
安藝町 6·6
安田 6·6
田野村 8·4 6·8
東濱 5·8
六本松
加領郷 7·4
羽根村 7·2
吉良川村 7·4
新村 9·8
室戸町 4·6
津呂 6·0
坂本 8·5
椎名 3·7
佐喜濱 1·7
須崎町 4·3 0·9
土佐灣
KM
0 5 10 20 30 40

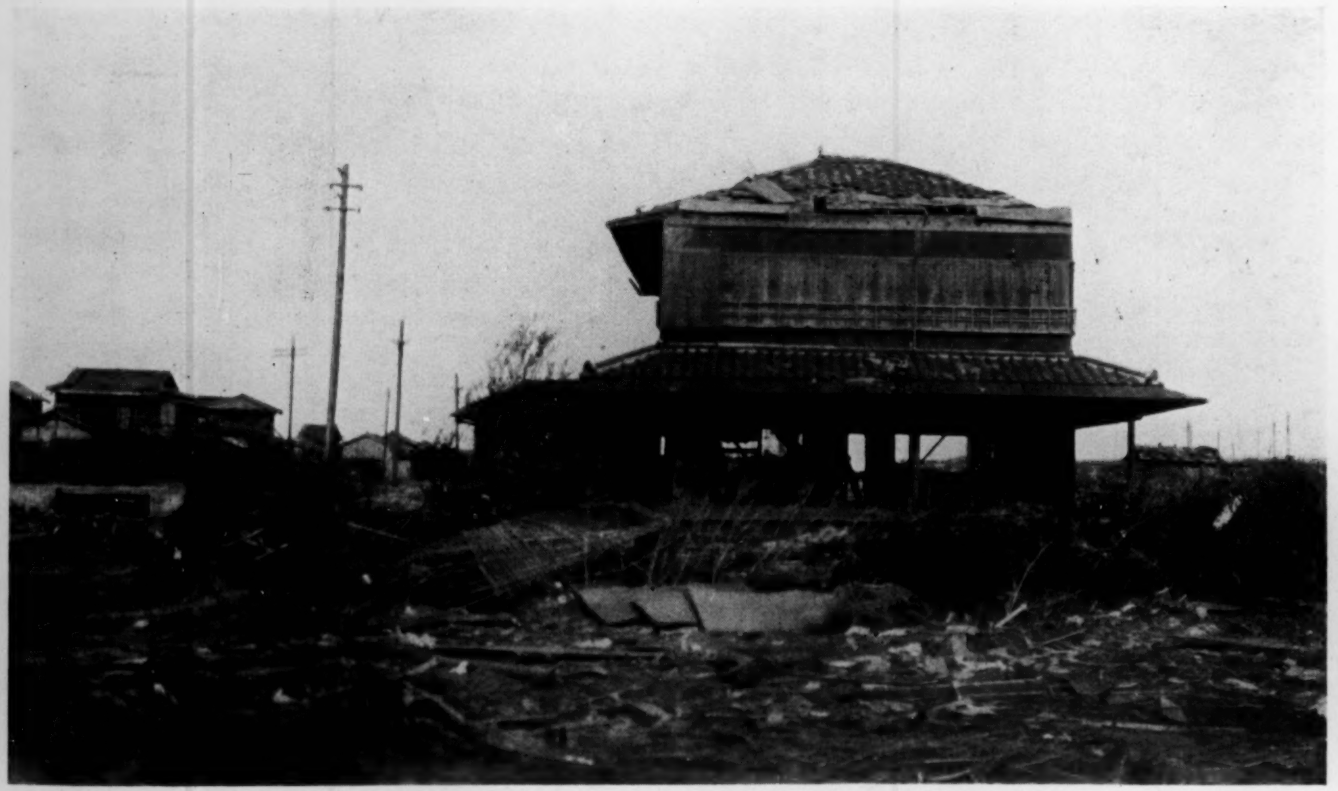
第 95 圖　津浪上昇量（單位 m），津浪來襲時の風向及び風の轉向方向

（圖中神戸，明石に於ける $\boxed{1·97}$，$\boxed{1·40}$ は夫々 $\boxed{2·20}$，$\boxed{1·95}$ と訂正）

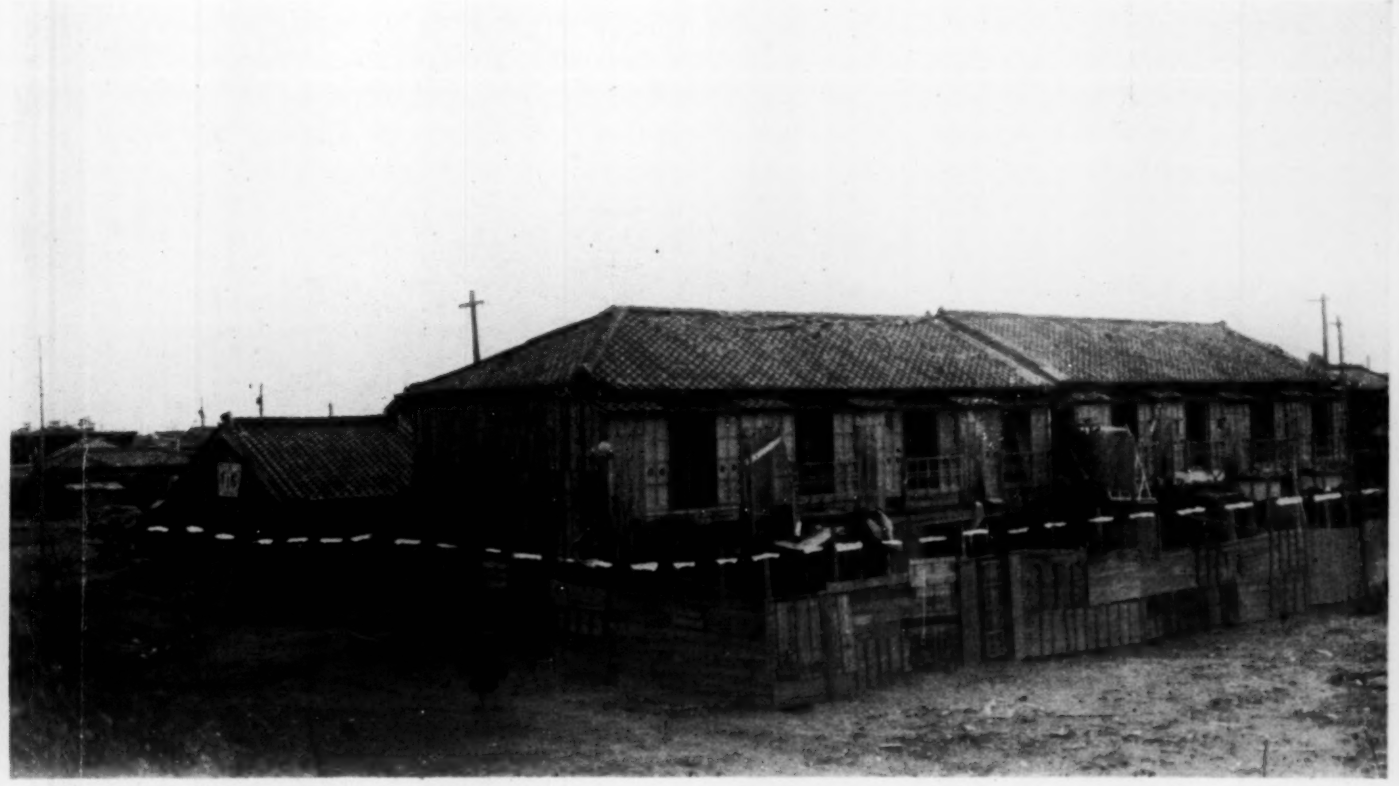
（震研彙報　別冊　第二號　圖版　西村・高山）



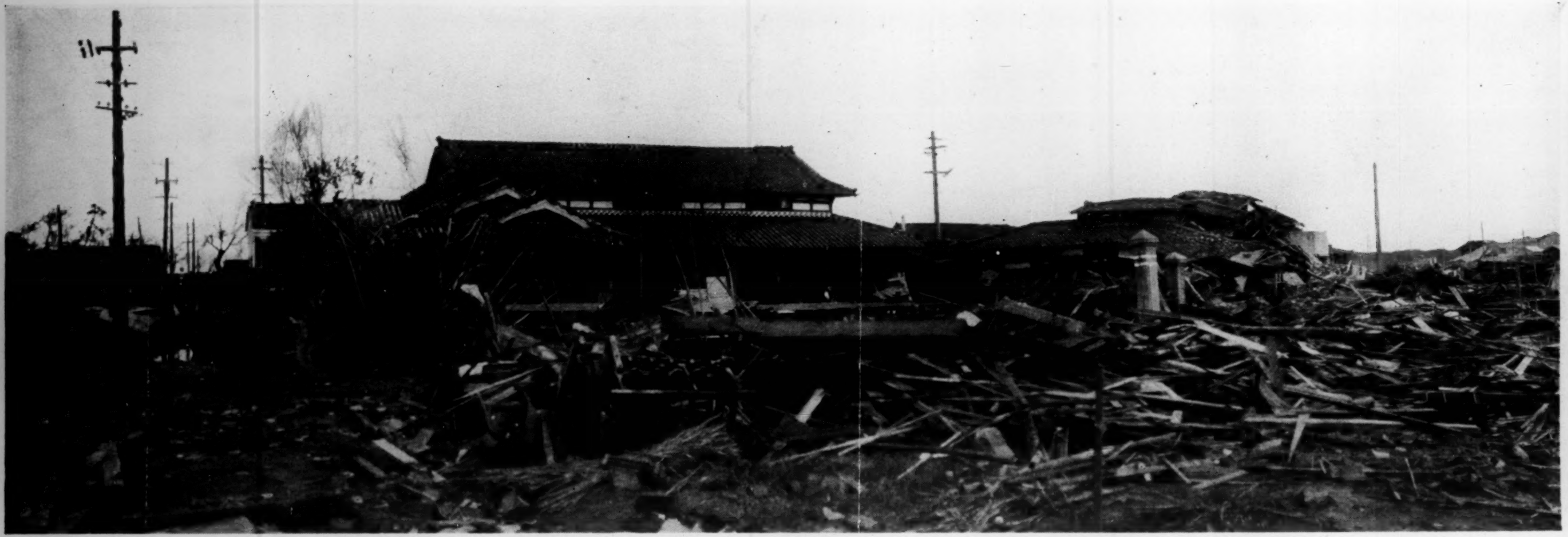
第 3 圖　大阪府堺市三寶町　海面と同じ位の低地であるが堤防決潰の爲め海水は洪水の如く流れ込み非常な被害を受けた. Aでは1軒流失してゐる (本文 81 頁の説明參照).



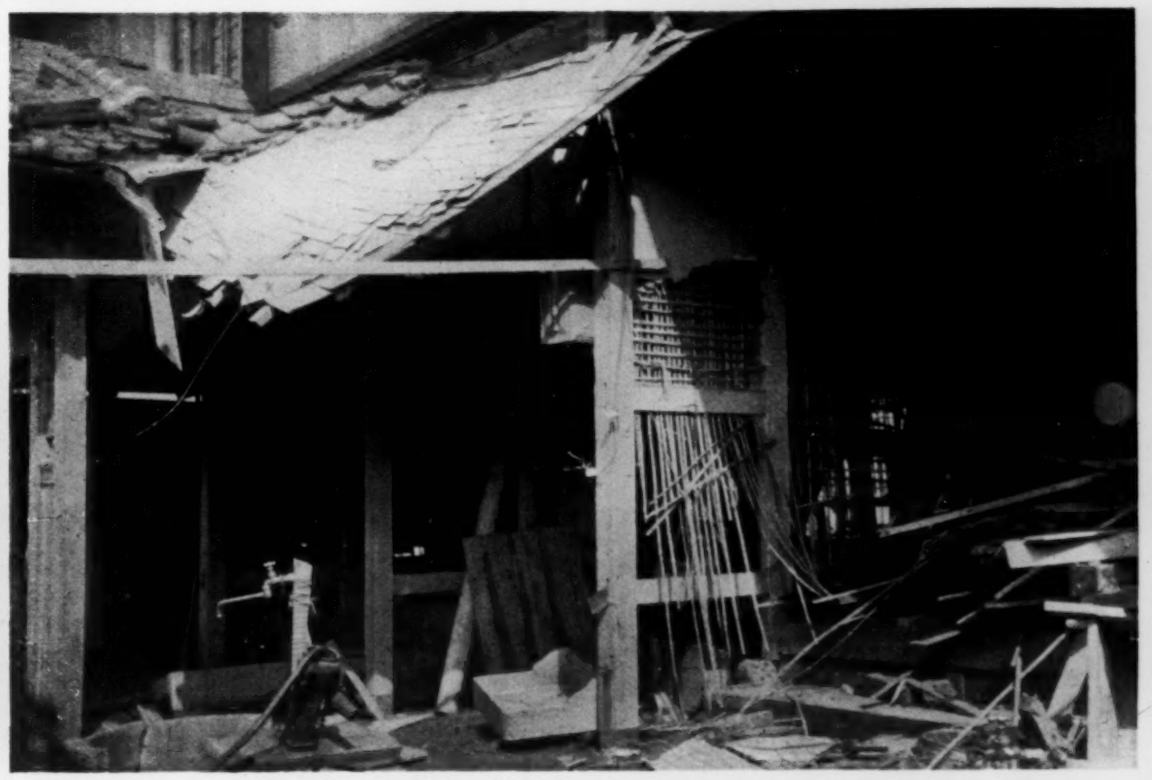
第 4 圖　大阪府堺市三寶町　第3圖に於ける Bを撮つたものである (本文 81 頁の説明參照).



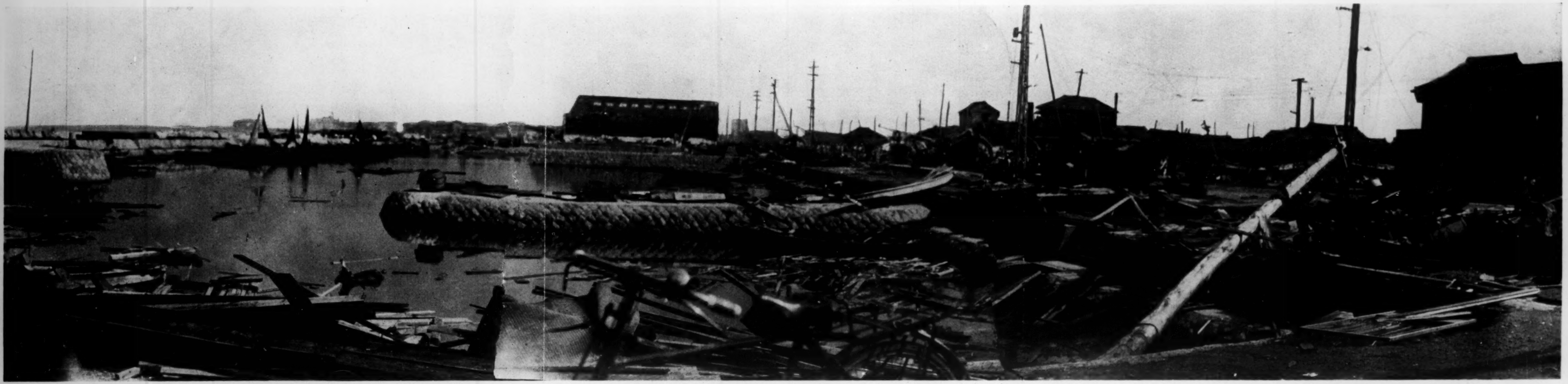
第 5 圖　大阪府堺市三寶町　點線で浸水高を示してある (81 頁の説明參照). 堤防の決潰と共に流れ込む海水の爲め1階の家財道具は洗ひ流された.



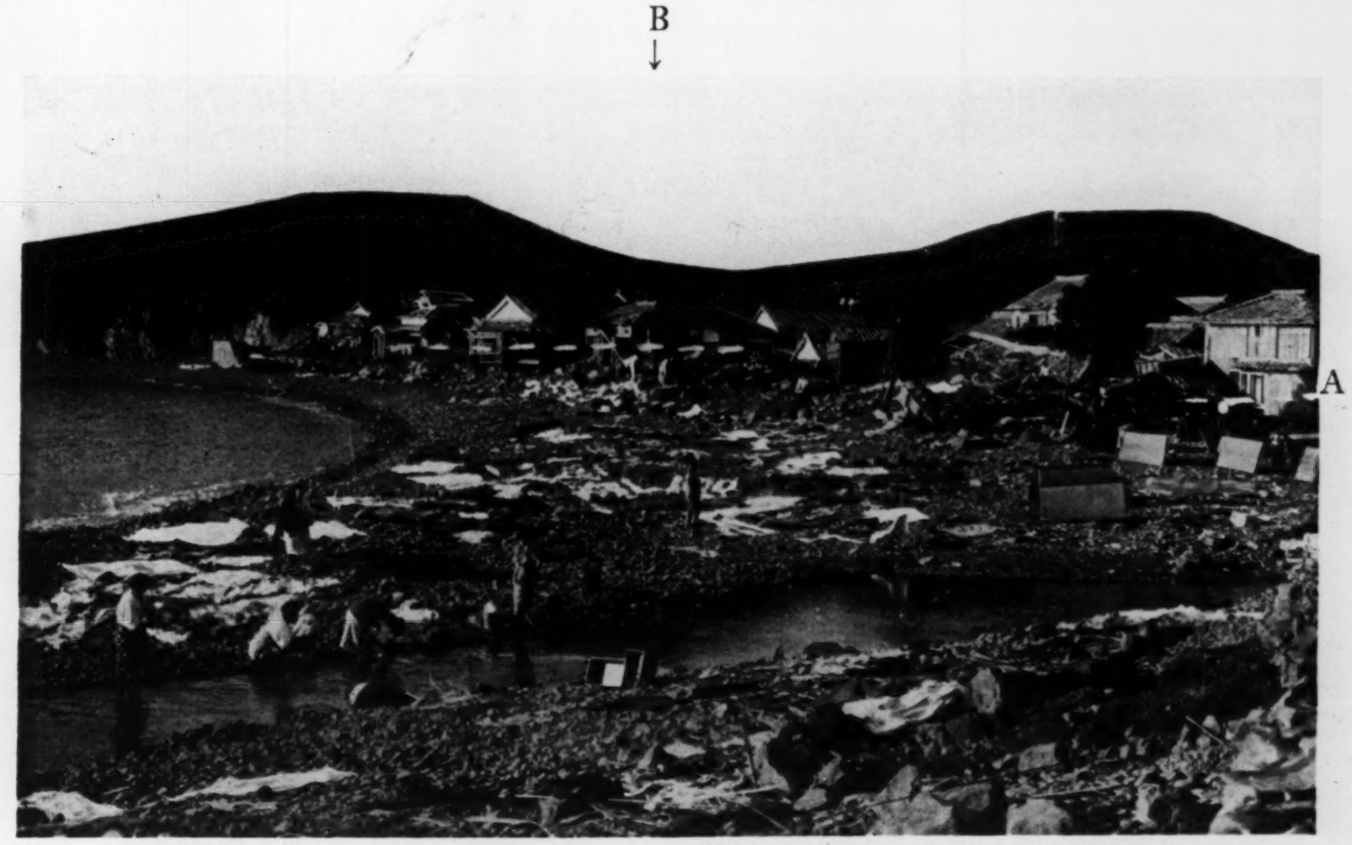
第 6 圖　大阪府堺市平田町　三寶町に續いた所であるが堤防の決潰と共に海水流れ込み，爲めに寫眞で見る如き慘狀を呈した．死者多數を出してゐる．



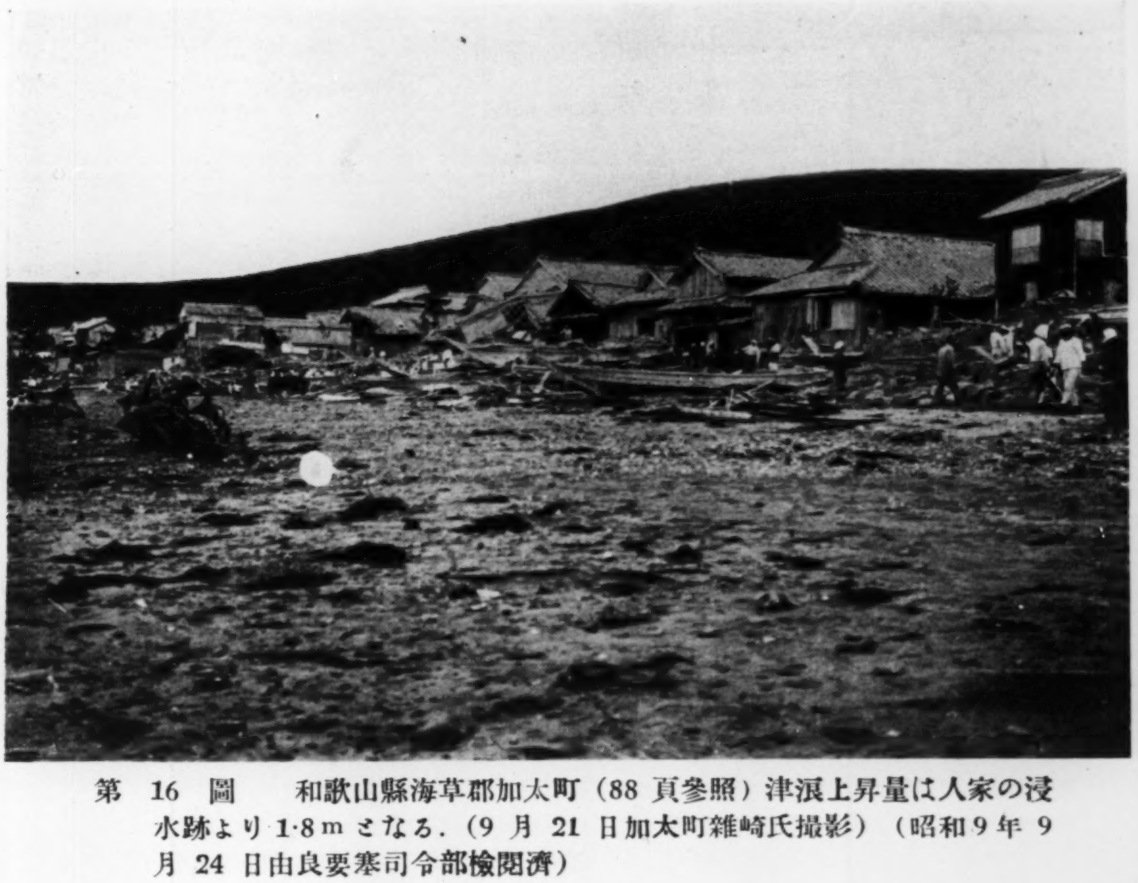
第 8 圖　大阪府堺市湊海岸　第2圖 D 附近，溢れ流れる海水の爲め海岸近くの家は屋內を洗ひ去られ非常な被害を受けてゐる．この附近での津浪上昇量は4·0米



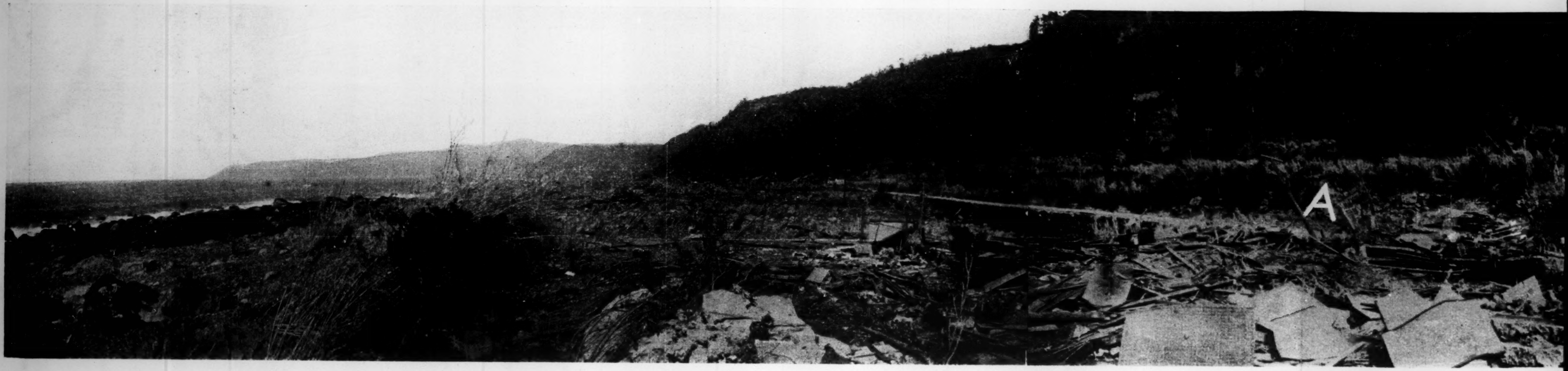
第 7 圖　大阪府堺市湊附近　第2圖に於ける C 點附近の寫眞である．多數の舟が阪堺電車線路を越して流れ込んでゐる．海水は人家の床上まで浸水してゐる．(83頁第2圖參照) 津浪上昇量は 3·1 m.



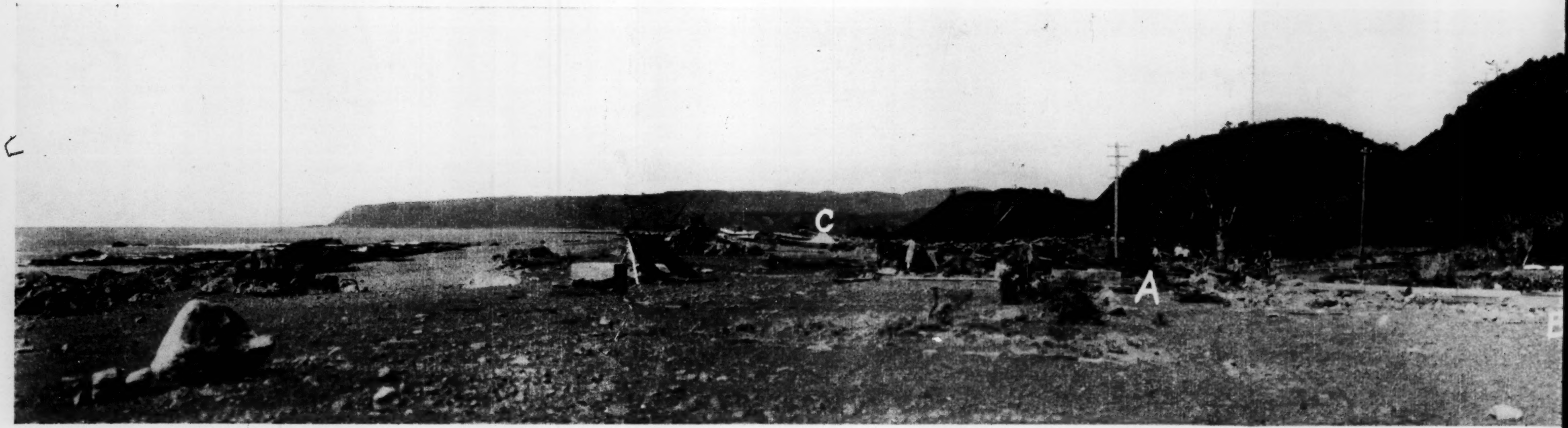
第 15 圖　和歌山縣海草郡加太町深山　8 軒人家流され 5 軒倒壞されてゐる．寫眞 A での人家内よりの浸水より 1·7 m と上昇量はなる．B 附近の人家のある所は深山では 1 等の高所であるが人家の倒壞されたものあり，この所で上昇量は 3·1 m となる．（第 14 圖及び 87 頁の説明參照，9 月 21 日加太町雜崎氏撮影）（昭和 9 年 9 月 24 日由良要塞司令部檢閲濟）



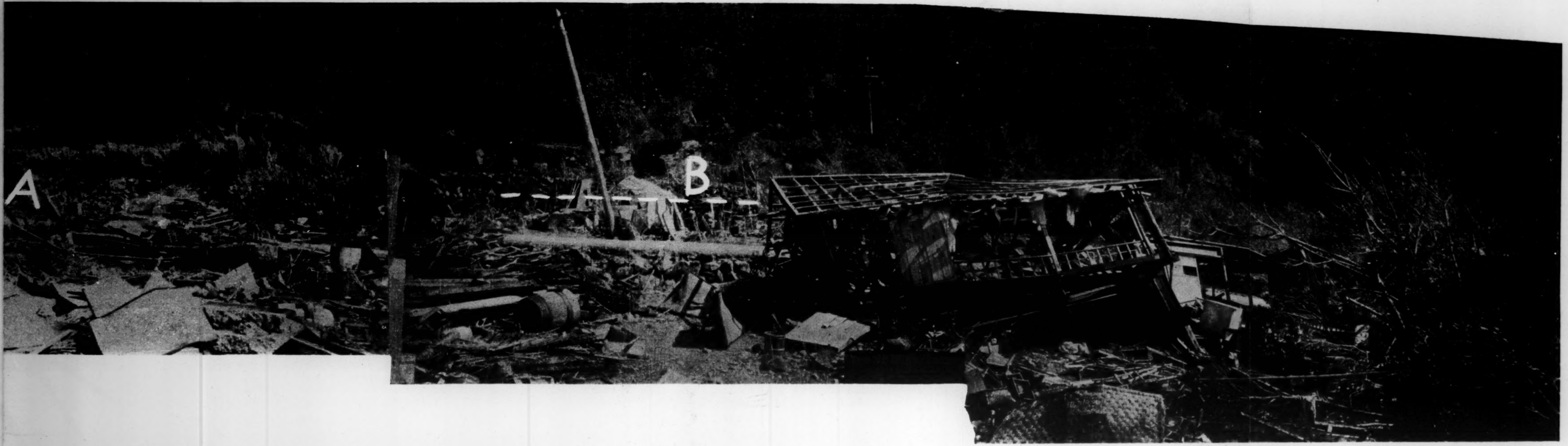
第 16 圖　和歌山縣海草郡加太町（88 頁參照）津浪上昇量は人家の浸水跡より 1·8 m となる．（9 月 21 日加太町雜崎氏撮影）（昭和 9 年 9 月 24 日由良要塞司令部檢閲濟）



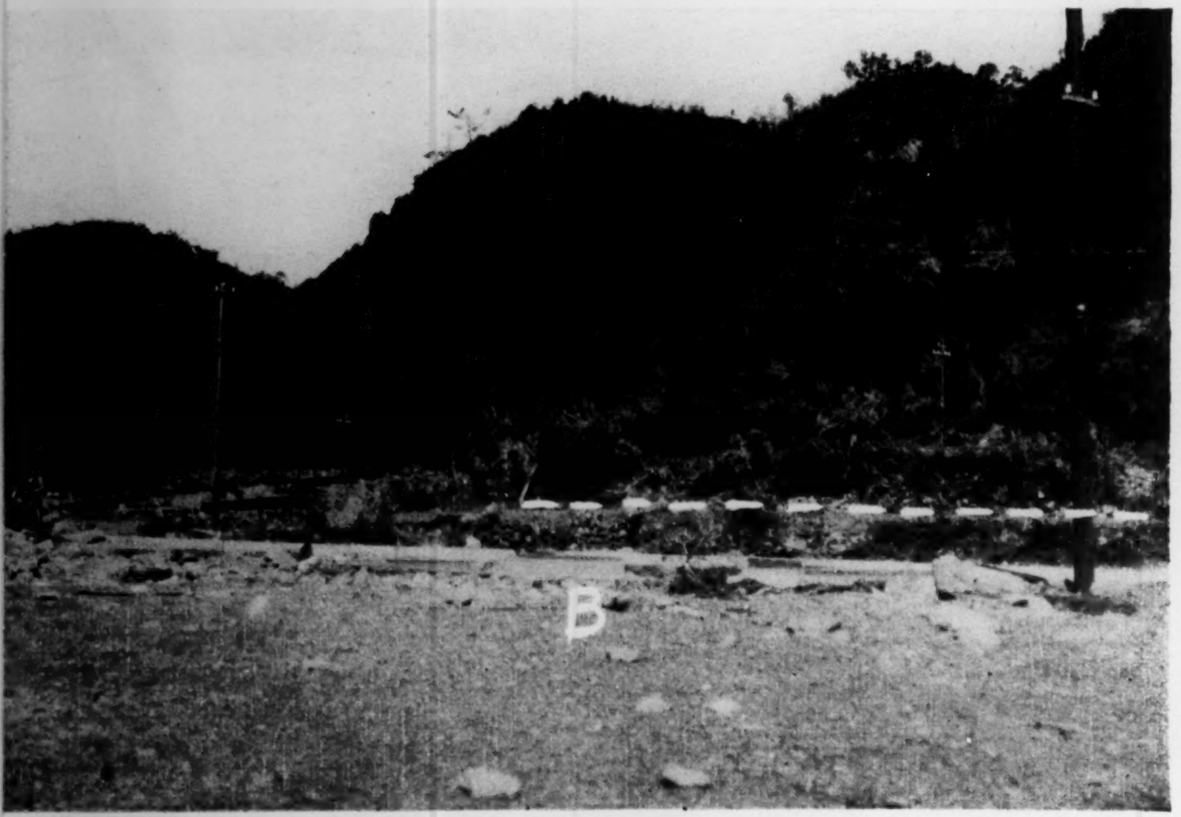
第 64 圖　高知縣安藝郡室戸崎町坂本　A附近では4軒の人家全部流され5人の死者を出し　B



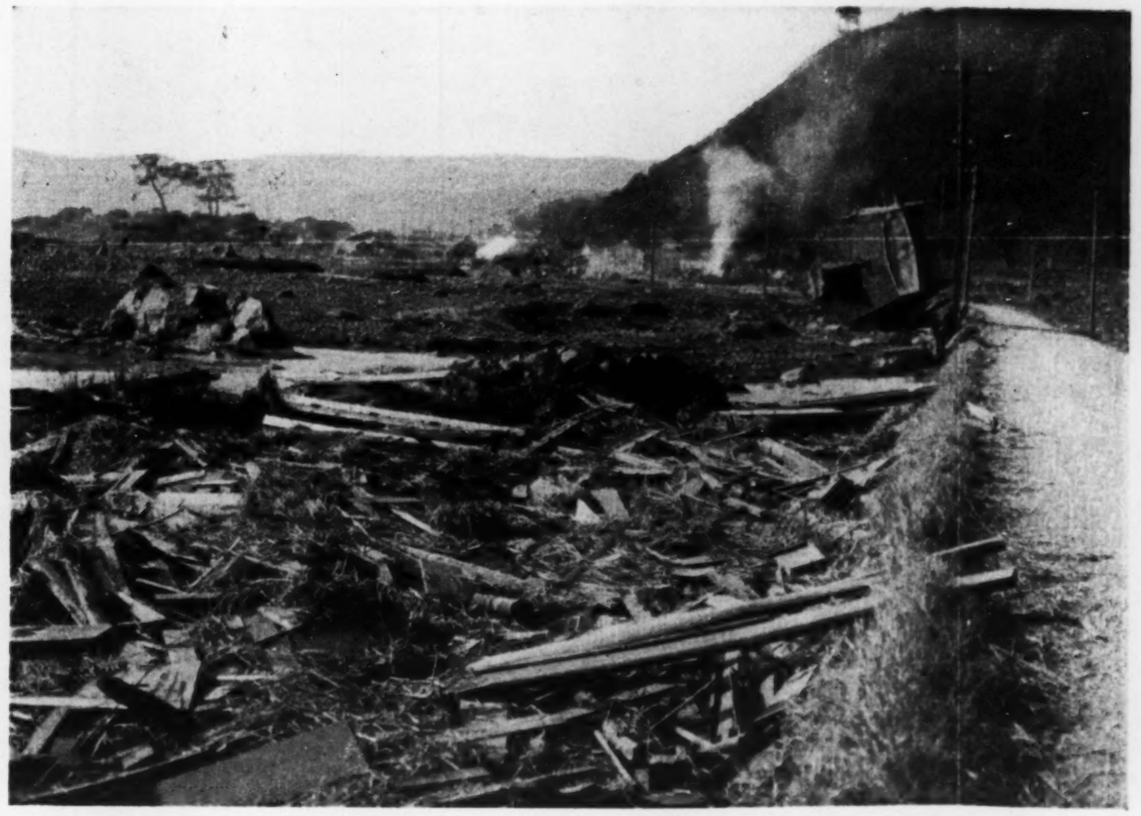
第 66 圖　高知縣安藝郡室戸崎町垂石附近　垂石には海面より 7·0 m の高さにある道路の兩側に 11 軒の人家があつたがＡ，Ｂ等で見る如く全く跡片もなく流され2人は九死に一生を得他の 17 人は
津浪上昇量は寫眞右手で 8·8 m である．寫眞に見える電柱は津浪襲來後設けたものなり．全く一物ものこさず荒涼たるものである．Ｃは桒生部落のテントバラックなり．



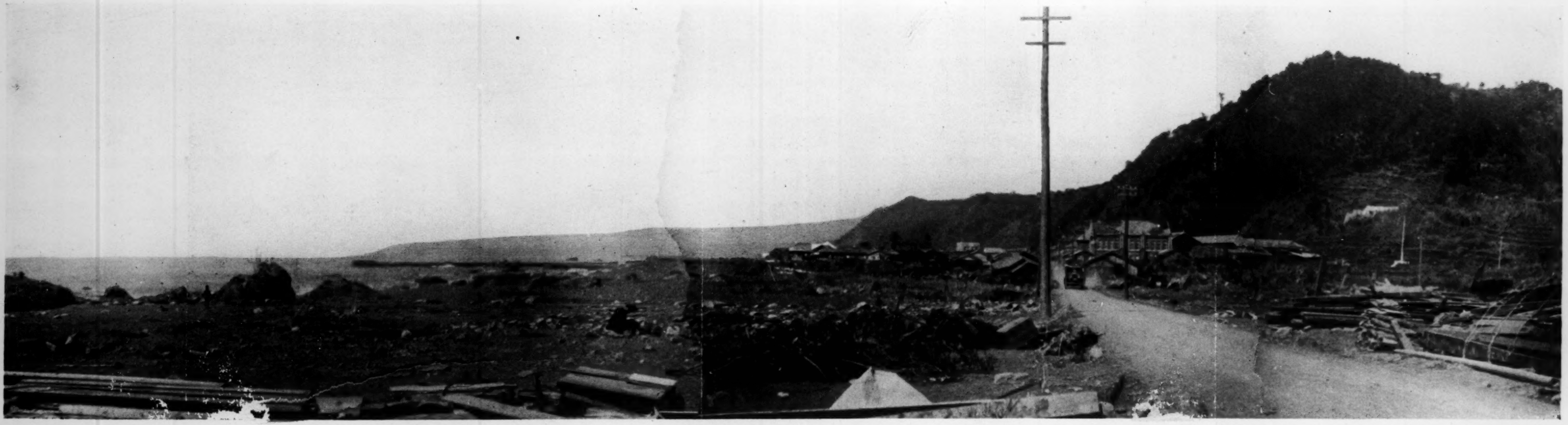
4軒の人家全部流され5人の死者を出し　B點での點線は津浪上昇線を示す．上昇量 8·5 m.



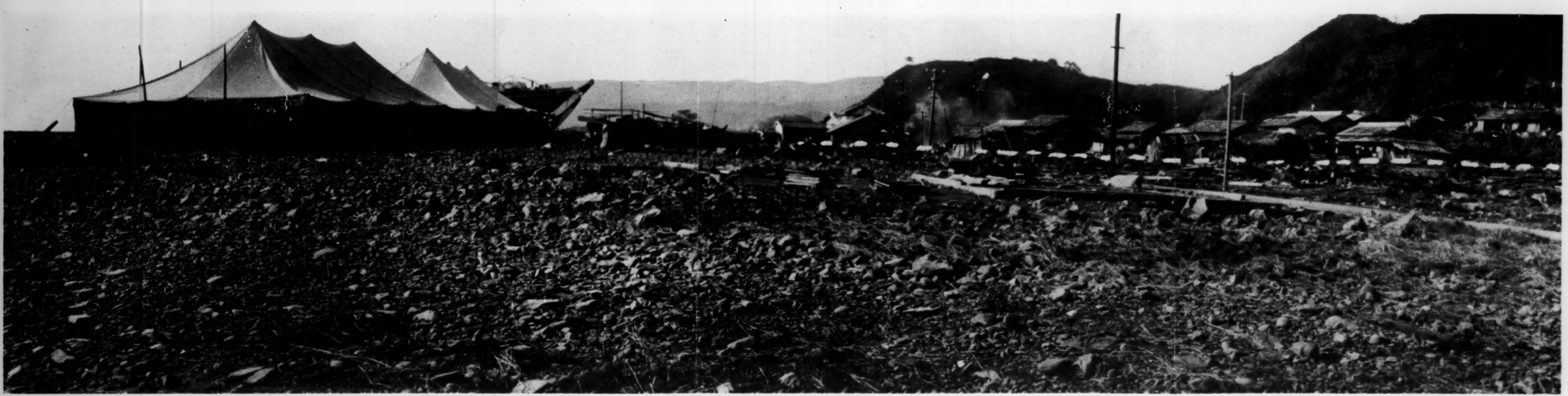
なく流され2人は九死に一生を得他の 17 人は全部流死してゐる．
ントバラックなり．



第　68　圖　　高知縣安藝郡室戸崎町菜生　第 67 圖と同じくその慘況が見られる．鰹船が道路傍に倒されてゐる．

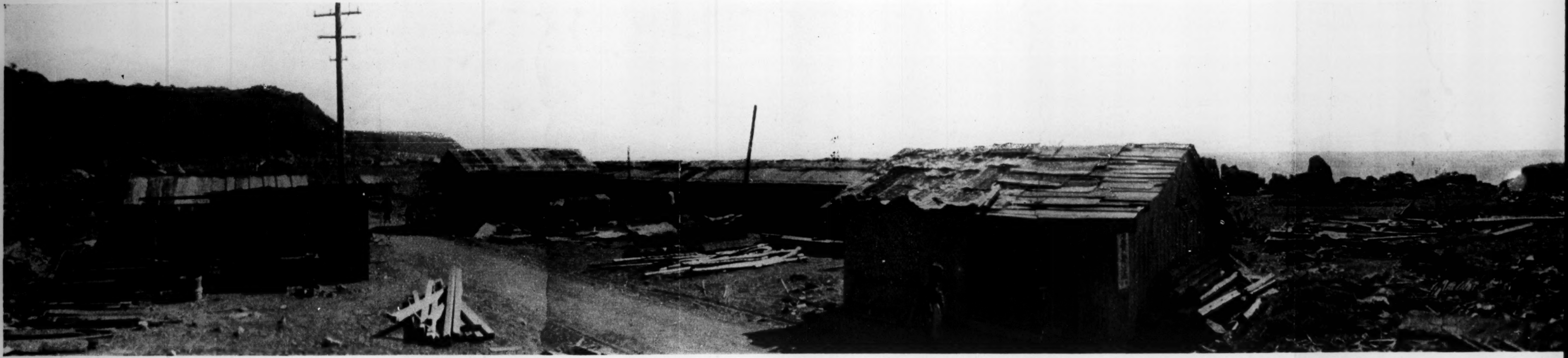


第 65 圖　高知縣安藝郡室戸崎町津呂東入口，この附近道路は海面上 6.5 m あり．道路の兩側にあつた人家 4 軒全く流されて跡形もなし．津浪直後は道路上は砂礫が海水の爲め埋まり，全く荒涼たるものであつたと．寫眞に見える電柱は新に設けたものなり．

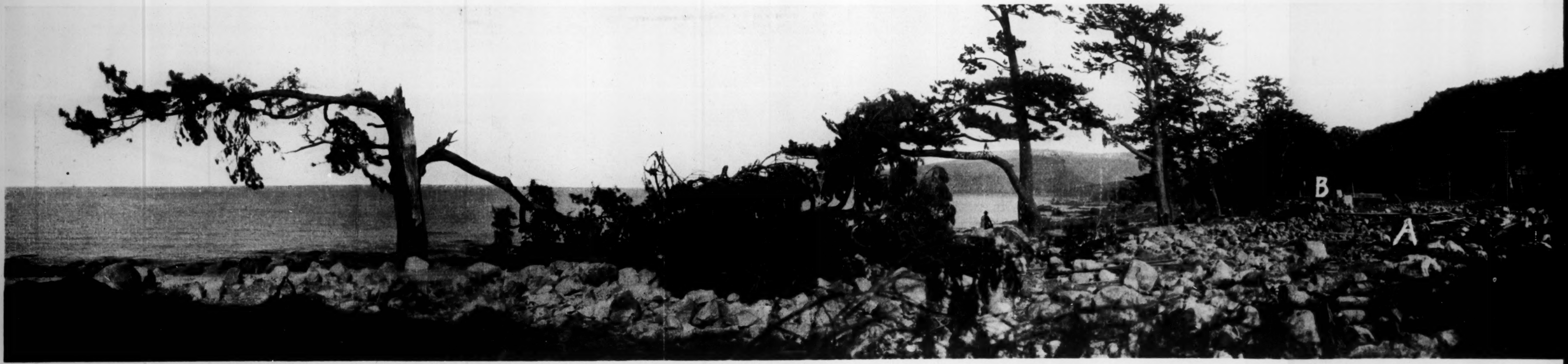


第 67 圖　高知縣安藝郡室戸崎町菜生，全部落全滅に近い．急激に溢れ來つた海水の爲め人家 60 軒あまり山手の方に流され破壞され，そして大半は大洋に拉はれて仕舞ひ，26 の人命が一瞬にして奪はれた．テントは急造の罹災者收容所である．

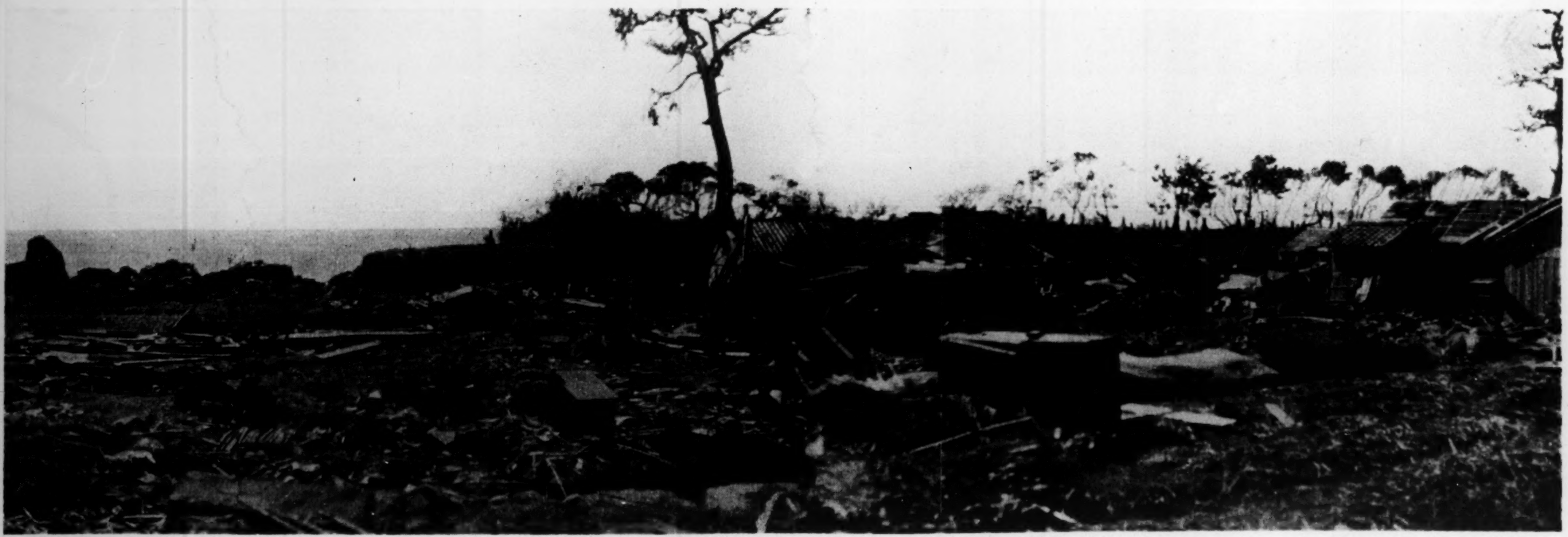
(震研彙報　別册　第二號　圖版　西村・高山)



第 69 圖　高知縣安藝郡室戸岬町耳崎　急激な海水の溢流によつて全部落全滅に近い．卽ち45軒の人家を流失或は全潰し，6~7 軒の半潰を出したのは言語に絶する被害である．しかし1人の死者も出さな

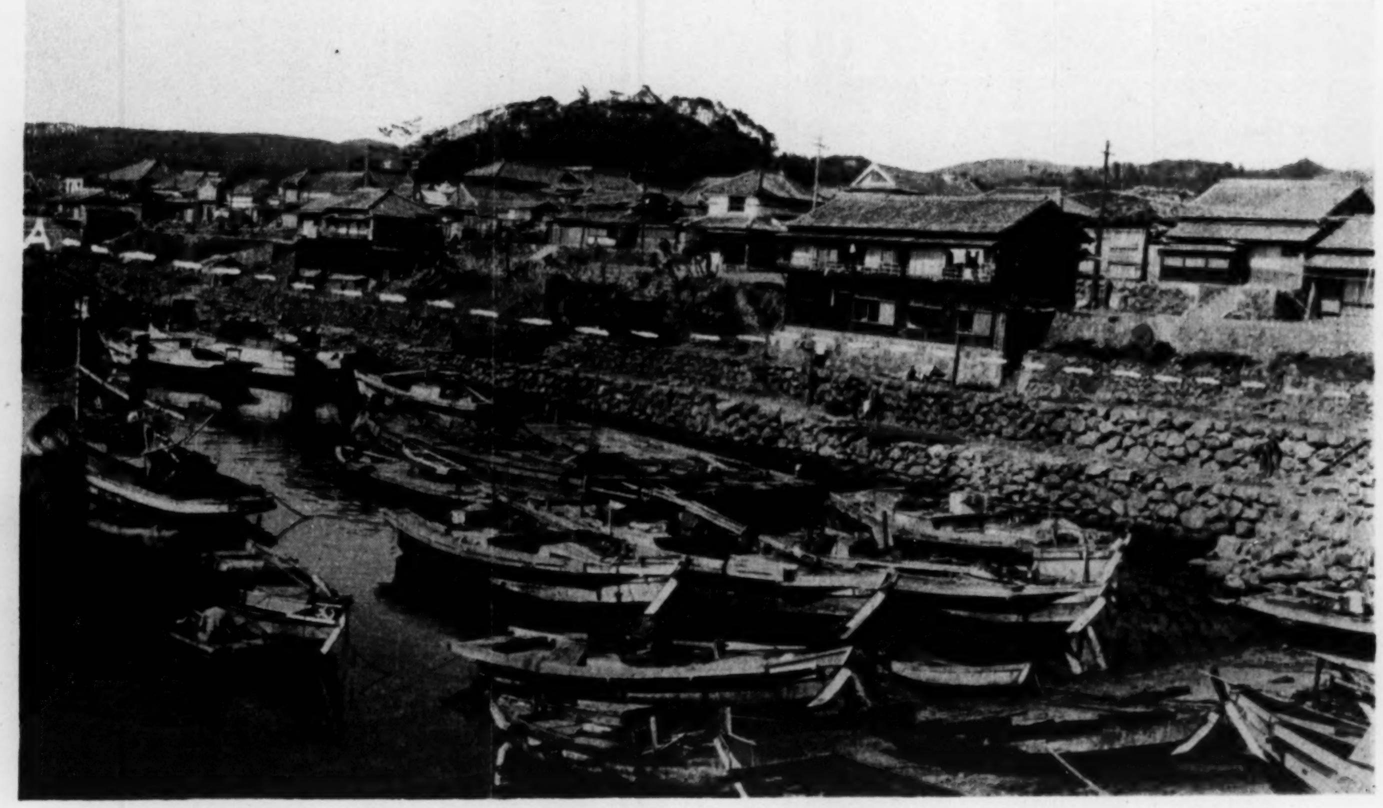


第 72 圖　高知縣安藝郡室戸町平尾　この附近では人家3軒流失す．人道は海面より 6~7 m 位の高所にあるが津浪はこれを越し A 附近にあつた人家は1家7人中5人の流死者を出してゐる．B の納屋も流された跡に建てつつあるものであるが B 附近では浪先は道路上 2·5 m に及び津浪上昇量は 8·2 m 以上あり．田畑に石垣の崩れ込んでゐるのが見られる．松の折れてゐるのは風力の强かつた事を思はしむ．



絶する被害である．しかし１人の死者も出さなかつた事は幸であつた．寫眞に見えるは急造のバラックである．

納屋も流された跡に建てつつあるもので



第 71 圖　高知縣安藝郡室戸町室津港　第 70 圖で見る樣な長方形の港である．點線で津浪上昇量を示めす．Ａ附近には檢潮所があつたが流されたのは殘念．この所で上昇量 4·6 m あり．港內海水の動搖の爲め舟の衝突等の爲め沈沒せるものあり．

6. 昭和9年9月21日の颱風による大阪灣沿岸の風津浪

地震研究所　高橋龍太郎

（昭和9年10月16日發表——昭和9年12月20日受理）

緒言

昭和9年9月15日頃ヤツプ島附近に發生した颱風は，同月21日に到つて非常な勢力を持つた颱風となつて四國室戸岬附近に上陸し，四國の東岸，淡路島，神戸附近，京都附近を通つて富山灣方面へ拔けた．此の颱風は室戸に於て最低氣壓684mmと言ふ驚く可き數字を示し，陸地に於て觀測された最低氣壓としての新記錄を作つた程の大颱風であつたので，其の通過に當つて到る所に非常な風害を及ぼした．更に又此の颱風に伴つて大阪灣，紀伊水道，播磨灘の沿岸各地方に著しい風津浪が襲來した．殊に大阪附近に於ては此の風津浪の被害が著しかつたのである．此等の事實に就ては既に新聞紙上に報道され，又學術的な調査の結果[1]も逸早く發表されたものがあつて，其の內の或るものは筆者の言はんとする事の大半を述べてゐるから今更蒸返して書き述べる事もないのであるが，筆者は大阪灣沿岸の風津浪の調査を命ぜられて風津浪襲來の一週間後，即ち9月29日から10月3日までの5日間，大阪沿岸に出張したので其の間に見聞し，又考へた事柄を記して報告とする．以下記す所は短時日の調査の事であるから極く雜駁ではあるが若し其中に既に發表されてゐる諸家の說と異なる所あり，又は未だ發表されざる事實があつて，今後此の方面の研究の資料とならば幸である．

風津浪と調査事項

筆者は緒言に於て風津浪なる言葉を用ゐたが，從來風津浪と高潮とは同義語として用ゐられてゐた樣に思はれる．然し所謂高潮と風津浪とは區別して用ゐた方が宜しくはないかと思ふ．

今回の颱風に因つては單に四國沿岸，大阪灣沿岸のみではなく，東京灣沿岸の各所に於ても潮位の異常を生じた事は宮部直巳氏の報告にも見られる通りであるが，此の異常と言ふのは平均水面の徐々なる上昇及沈降であつて，大阪灣沿岸に於て觀測された潮位の異常とは大分趣を異にするのである．斯樣な海面の徐々なる異常上昇又は沈降を高潮と言ふ可きであらう．

---

[1] 海さ空「室戸颱風調査概報」14（1934），365～413.
氣象要覽「室戸颱風調査概報」421（1934）

大阪灣沿岸に於ては上記の樣な海面の昇降の外に，可成り急激な海面の上昇沈下が伴つてゐたのである．一般に原因の如何を問はず海面の急激なる異常上昇沈降を津浪と言ふのであるから，斯の如き氣象的原因による急激なる海面の上昇沈降を伴ふものを風津浪又は暴風津浪として，高潮とは區別したら如何かと思はれる．

風津浪は從つて地震津浪と種々なる點に於て相似關係を有してゐる．筆者の調査も主として地震津浪との對比といふ方面に力を注いだ積りである．從つて調査事項は(1)風津浪の高さ，(2)浸水區域，(3)風津浪發生の模樣，(4)陸上に於ける海水の運動，(5)灣港內に於ける海水の運動，(6)風津浪による建築物の破損等々である．

本報告中に海面の異常上昇高として擧げてある數字は，家屋，庫倉內の壁上等に殘された明瞭なる浸水の痕跡の高さを其時の海面からハンドレベルと卷尺とを用ゐて測定し，歸京後潮汐表に依つて測定時の潮位，津浪襲來時に若し風津浪が無かつたならば海面が取つたであらう處の潮位を推定して，測定高に修正を加へ純粹に津浪の爲のみによると思はれる海面の異常上昇高を求めそれを米突單位にて表したものであつて，測定點を數字の側の赤點にて示してある．測定に當つては成る可く波浪の無かつたと思はれる樣な點で，明瞭に且一直線に浸水痕跡の殘つてゐるもので，且つ成る可く海岸に近いものを探し出して測る事に務めた．波浪の激しい所，例へば斷崖等では，海面の上昇がなくとも波が大きくなれば非常な高さにまで海水が屆くのであるから，恰も非常に高い處まで海面が昇つたかの樣に思ひ誤らしめる虞があるからである．兎も角も海水の屆いた最高位を求める事も或種の目的に對しては必要であるが，筆者の目的に對しては只徒に現象を複雜ならしめる許りであるから，1分以下の短周期の海面の昇降，主に風浪は極力此れを除く事にしたのである．

唯砂濱であるとか又は海面の上昇が僅かに數十糎である樣な所では，波浪の影響を取り除いた値を求める事は甚だ困難であるから此の樣な場所で測定した値には*印を附して置く．

數字の內糎の桁まで示したものは檢潮儀の記錄によつたもの及び精密なる水準測量によつたものである．

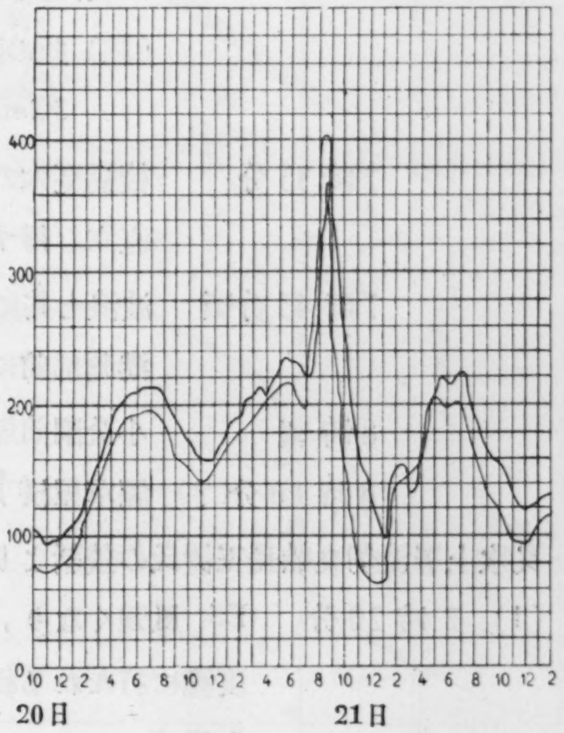
又海岸線から可成り遠い場所に於て測つた値は，地上からの浸水高に地圖其他から得た其の地點の標高と，風津浪襲來時に相當する推算潮位とを考慮して求めた値であつて，略々津浪襲來時の推算海水面から測つた浸水面の高さを表すのであるが，其の精度は低いものである．

大阪市

1. 大阪市に於ては風は0時頃から次第に強くなり6時頃には略々10m/sec位に

なつた. 風向は此時までは大體NEである. 6時から風速は急激に增加し初め, 風向もEを經てSの方へ廻り出し8時10分に最高に達した. 此時の風速はダインス風壓計による瞬間風速では60 m/secに達し, 木津川分室では48·4 m/secの平均風速を示してゐる. 風向は此時略々Sである. 風速は此時より急速に落ち, 風向も次第にW寄りとなり12時には風速7 m, 風向Wとなつた. 氣壓は前日12時頃より加速度的に降下して21日8時には最低715·8mmとなり, 其後急昇して正午には殆んど平常値に戻つてゐる.

2. 大阪市の內外には十數ヶ所に檢潮儀及量水所があつて, 其の大部分は風津浪を記錄又は觀測してゐる. 第1圖には其の代表として西島閘門外と中ノ島新船津橋畔（西ノ鼻）にある量水計の記錄を示す（基準面 O. P.＝東京灣中等海水面下 1·0454 m). 是等の檢潮儀の內西島閘門外のものは最も外海に近く且新淀川の廣い川幅に面して居り, 風津浪の襲來の模樣を一番正しく示すものと思はれるので, 其れに就て見るに颱風の爲の海面の上昇は0時頃から徐々に始まつて7時頃には約30 cm位に達して居た樣である. 然るに此の時から非常に急激な海面の上昇が初まつて8時40分に最高潮位403cmに達し, 其後次第に降下して正午頃には殆んど平常の狀態になつた樣である. 檢潮記錄には此外1～3時間周期の靜振が現はれて居るが振幅10cm位に過ぎない.



第1圖　大阪市西島閘門（太線）及び西ノ鼻（細線）に於ける量水記錄.
基準面： O.P.
Fig. 1　Tide-gauge records obtained at Osaka.

大阪市港灣部長の談によれば同部（大棧橋根元より約200m, 電車通）前に於ける浸水の狀態は下の如くである.

21日7時35分	道路上步行可能,
8　00	風募りSWとなる,
8　10	床上1·5m浸水す,
8　15	風落ち初む,
9　10	風稍平靜となる,
10　00	雨止む.

最高潮位となつてから膝位まで退水するに要した時間は15分乃至30分であつたと

言ふ．

水上警察署の澤田部長の手記より，風津浪襲來當時の模様の概要を抜書きすれば次の様である．

21日7時15分　南强風にて降雨あり暴風襲來の兆あり．水上署前の道路7～8寸海水溢れ居たり．

7時20分　桟橋根元にては水沫の爲南方に顏を向けるを得ず．

7時30分　南風一層强烈となる．桟橋の右側にある外航汽船の臺船二隻波浪の爲桟橋の高さ以上に飜弄され居るを認む．

（註）此の時の潮位 L.W.+0·7m，桟橋の高さ L.W.+3·2m，故に波高は 2～3m ならん．

7時35分　桟橋臺木の間より海水を吹上げたり．風强く空手にては直立し得ず，時に呼吸困難を感ず．波浪時に桟橋を洗ふ．

7時45分頃　波浪と共に浸水し初む．桟橋上は3～4尺の浪をかぶり，港灣部前にて海水腰以上の高さまで浸水せり．

8時頃　小公園前煙草屋横にて海水胸部に達するまであり．

8時10分(?)　煙草屋横丁最奥の民家にて海水軒下へ達す，云々．

又水上署浪切丸船長玉置氏の談話より要點を拾へば次の如くである．

(1)　7時20分　ES 風强くなり，降雨も强くなる．當時雨風と浪とに打たれ丁度瀧に打たれる樣であつた．3間位前方は水沫の爲透視する事を得ず．

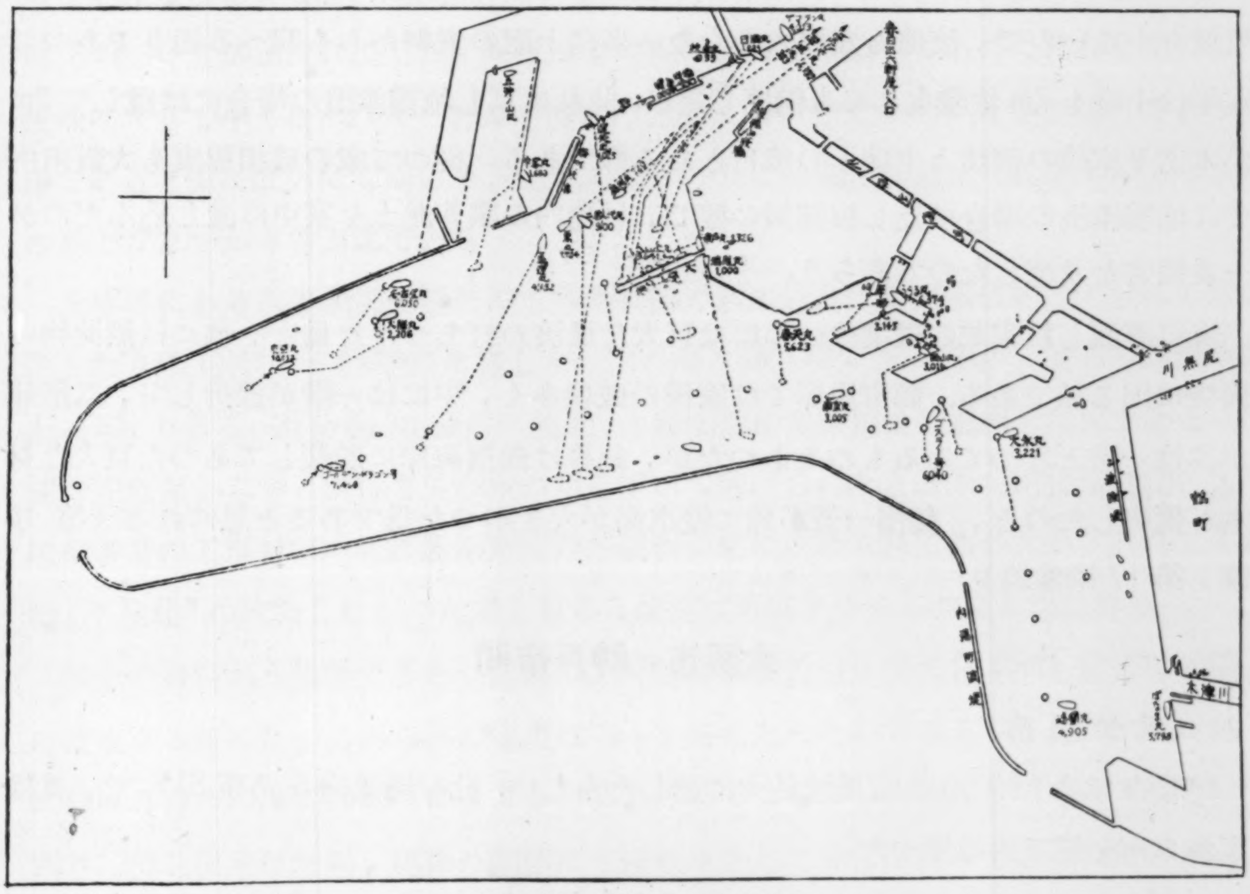
(2)　津浪の來る狀況は見えざれ共，水面が急に上り，ウネリにて前面防波堤上部が隱見するを認む．

(3)　7時30分頃　浪切丸船首ロープ切斷，同時に500m 位押流され，船尾は一度水上署舊廳舍前の岸壁に押上り船體傾斜したるも，次の波の時ゴーヘーをかけ引波と共に沖へ出づ．此時ばたびや丸前面に來り立塞がりたるを以て，隙を見て安治川に出づ．ばたびや丸は横の儘にて後をついて安治川を溯上す．浪切丸は一度港展交番前にて錨を下したるも，ばたびや押來りて危險につき六軒屋川分流點上まで溯航せり．

(4)　40～50 分にて引潮となりし故エンジンを止めて下航せり．

以上の談によつて判定するに，津波の來初めは7時25分にて，8時20分頃轉流したらしく，流速は10節以下であつたと思はれる．津浪は一度に，可成り急激に來た

高さの大桟橋の先端近くを破壞乘越えて，安治川に入り，横になつた儘溯上して春日出六軒屋川に陷入坐洲したと云ふ事である．又當時大桟橋の南側に着いてゐた浦戶丸は大桟橋中央部を乘越えて其れを破壞して水上警察署前の岸壁まで來て沈沒したのだと言ふ．牟婁丸は丁度天保山にて乘客を下した後大桟橋の先端に居つたのが櫻嶋地先へ押流されて船首を岸壁に乘上げてしまつたのである．



第3圖　遭難船舶の運動
Fig. 3.　Movement of wrecked steamers

此等汽船の運動狀態は第3圖に示してある．汽船の漂流速度を風速の二乘に比例するものとして，風速と時間から漂流跡を想像して見ると略北方へ漂流する筈になるが，中には左樣に流れなかつた船もあつて，津浪による水流の影響も多分にある事が推量される．大阪港突堤の高さは北突堤 L.W.+2·6m，南突堤 L.W.+2·9m であるが，港內水深 L.W.—9m，港外 L.W.－3～5m，底質泥土であるから，海水の流通が悪いらしく海洋氣象臺の調查2) によると，平素でも港內に干滿によつて多少の流れが起るらしいから，津浪の場合には可成り激しい潮流が起つたのではないかと思はれる．此の外當時天保山附近に居た傳馬多數は約 6km 上流の端建藏橋まで押流された．其等の傳馬の船頭の言に依れば其の時間は約 15 分であつたと言ふから，其の速度は略々 6·6 m/sec になる（第9～10圖參照）．

大阪港の大桟橋は前記の原因でか，三分されて破壞されてゐる（第11圖參照）．又

---

2)　海洋氣象臺彙報 49 (1932).

防波堤も處々破損してゐるが．北防波堤の方に破損の多いのは天幅の相違（北1·8m，南5·5m）と，漂流物が北流した事によるのであらう．

5. 家屋，構造物の破損は各所に於て見受けられたが，多くは風の爲であつて，津浪のみによると思はれるものは海岸近く，其れも海に直面してゐる1～2側に限る樣であつた（第12～15圖參照）．一般に風津浪の浸水速度は地震津浪の其れに比して可成り小さいので，流速も左程大きくない事は上記の資料からも窺へる通りであつて家屋は土臺上2m位浸水しても倒壞しない．此れに反し地震津浪の場合には概して2mが木造平家建の倒壞と半壞との境目となる樣である．從つて家の破損程度も大阪市内では地震津浪の場合に比し極輕微の樣で，只港内の塵芥泥土を家中に流し込んだのが一番損害を及ぼしたのであらう．

海に直面した家並の破壞は一つには巨大な風浪の打ちつけた爲と，他には漂流物の衝突に因る樣である．鶴町海岸では家屋の破壞多く，中には一階が挫折して，二階建が其儘一階となつてゐるものもあつたが，此等は鶴濱海岸に貯藏してあつた巨大な材木が衝突したのと，鶴濱一帶が殊に浸水高が大きかつた爲であると思はれる（第16圖，第17圖參照）．

大阪市，神戸市間

（尼ケ崎市）

尼崎市では7時50分頃風速最大に達したらしい．此の時風向S乃至SWで，風は東から南を經て西に變つた．

尼崎海岸の向島其他の埋立地は大概平均海面上1m以下にて，甚しい處は平均海面下0·8m位の所もあり，周圍に4～5mの堤防を築いて海水を防いでゐる爲，今回の津浪の時の如く一度堤防が決潰する時は甚しい浸水を惹起すのである．筆者の尼崎市へ行つたのは9月30日15時であつて，滿潮に近い時ではあつたが，住友電線工場先の埋立地（海岸より約1km.）は堤防決潰して一面の湖水となつてゐて，其の先にある大阪曹達會社の邊には行く事が出來なかつた（第19圖參照）．

海面の異常上昇高は此處にて2·5m，西大手橋附近にて2·3mを測つた．浸水最高に達したのは8時20分頃で，9時には平常に復したと言ふ．市街地では，浸水，退水共に相當早かつたらしく，一軒の家でも表と裏と浸水高の著しく異なるものがある由である．

（西宮市）

西宮に於て風速の最大であつたのは8時頃であつて方向は東西であつたと言ふ．同市街東濱海岸の家屋は倒壞が甚だ多い．浸水最高に達したのは8時30分との事である．西宮港入口に於いて測定した海面の異常上昇高は3·2mであつた．舊西宮町の範圍で

らしい．中央氣象臺大阪支臺(鶴町)の原田技手の談に依れば．

8 時 00 分頃　床迄浸水(平均海面上 3·7m),
8　20　　最高潮位(大約)(　〃　5·7m),
9　20　頃　腰位まで退水(　〃　3·8m)

にて，浸水は官舎の軒（地上 2·5 m, 地面は平均海面上 3·2 m）まで達し，觀測所家屋は 8 時 30 分倒壞流れ出した．同氏は當時鐵塔上にて觀測中であつて其れを見てゐた流速は大して早くなかつたと言ふ．浸水の速度は 10 分で 1m昇る位の速さであつた由である．海に近いにも拘らず，退水の遲かつたのは鶴濱防波堤（高さ L.W.＋2·6m）の爲ではないかと言ふ事である．

又櫻嶋にある市港灣部出張所にて木內技師の談に依れば，出水は約 10 分にて最高位となり床上 113cm（屋內）に達した．床の高さは O.P. 上 355cm，卽ち平均海水面上 2·4m である．其後約 30 分にて轉流，1 時間程にて膝位まで退水した由である．流速は左程强からず，胸位までの水の中を步いて逃げられたと云ふ．出張所建物の裏手には多量の工事材料の流れ込んだものが建物の爲に止められてあつたが，其れでも建物（平屋建）の流失しなかつた處を見ると流速は可成り小さかつたと思はれる．

以上の資料から推量すると，海面の上昇速度は初め 10 分に付 20cm 位にて，陸上に浸水する樣になつてから其の速度は 4～5 倍になつたのであらうと思はれる．地上に於ける浸水の速度は場所により多少異なる樣であるが，大體に於て略々同樣な値である．但し退水は地形，建物の關係にて浸水に比して非常に徐々であつた所が多い．

3. 第 2 圖（附圖）は大阪市の浸水區域と，赤點の位置に於ける浸水高（津浪襲來時の推算海面からの値，從つて海岸にては海面の異常上昇高）である．圖に見られる如く，大阪市の 1/3 は今回の風津浪によつて浸水してゐる．長岡博士に依れば中ノ島の東方にも浸水した區域があるとの事であるが，其の區域を詳にする事が出來なかつた．

此圖から判る通り浸水の最高面は極僅かではあるが傾斜を爲してゐる．例へば大棧橋根元では平均 3·6m に對し，約 4km を距つた境川町附近では 1·2m であつて其の勾配は約 1/2,700，卽ち角度にして約 1′ である．此れを水面の傾斜とし，浸水の上昇速度を 10 分に 1m，卽ち 0·17 cm/sec とすれば，浸水の最前線の進行速度は約 4·5m/sec となり，今回の津浪について中央氣象臺大阪支臺の金鎖汶氏の目測された値と可成り一致する樣である．

大阪市內には川や運河が非常に多い．一般に浸水高は河や運河の附近が內部の方よりも高い樣であるから，浸水が海から直接來たものでなく，初め河を傳はつて途中から上陸したものとすれば，前記の値は大體河を傳はる津浪の速度になるわけである

が，此の點は材料の調ひ次第研究して見る積りである.

大正區鶴町附近は大阪港內の他所と比較して特に浸水高が高い. 此の原因を考へて見るに，鶴町海岸の前面約 1km の處に海岸と並行して內港防波堤（防波堤高 L.W. +4·1m）があつて，南側に小關門があるが港外は L.W.—1·5m の水深であり港內は L.W.—9m の水深であるから，津浪に對しては行き止り同様である. 防波堤基部を浸透して水が通ふと言ふ說もあるが，恐らくは泥土が塞がつてゐるであらうし，又多少通つても津浪に對しては塞がつてゐると同然である.

此の樣な地形であるから，防波堤は却つて集波堤となつて津浪乃至は風浪の勢力を集注せしめたのではなからうか. 又港內の一部に靜振の大きなものが起つたとも考へられる. 以上の樣な例は神戸港內の突堤間に狹まれてゐる小海面にも見られる.

4. 當時大阪港內に居つた船舶の被害は誠に著しく，見る者をして驚嘆せしめる. 沈沒，座礁，衝突破損等にて運行不能となつた 1000 噸以上の汽船は 70 隻に及び，小汽船，汽艇，傳馬船等の被害は實に無數である（附圖第 4～8 圖參照）. 水上警察署の調査に依る被害汽船（1000 噸以上）を揭げると次の樣である.

船名	噸數	被害地
瑞鳳丸	1,300噸	港區南海岸通稅關看視所前
摩耶丸	3,145	同南海岸通住友棧橋
うらる丸	5,000	同上
牟婁丸	1,400	此花區櫻町梅町地先入堀
日滿丸	2,600	同區櫻島地先櫻島棧橋
第一運河丸	2,200	同上
運天丸	1,025	同上
盛運丸	5,200	大阪港北小關門入口. 港內
浦戸丸	1,250	北海岸通水上署前
養山丸	3,930	南海岸通住友棧橋
西山丸	3,006	南海岸第二突堤
セイラー號	5,000	北關門港外
ブリリ號	8,000	大阪港北小關門港外
パローラ號	5,000	同上
第二捕鯨丸	1,024	西成區津守町地先
春天丸	5,623	港區南海岸通岸壁
ばたびや丸		此花區春日出町六軒屋川入口

此の外に清海丸（3·121噸）が沈沒したらしいが位置不詳の爲上表には省いた. 此等の汽船は浮標から離れ，又は浮標を錨ごと引ずつて，强風と津浪の爲に多くは北方に押流されたのである. 此の內ばたびや丸は南港內 11 番浮標に居つたが，L.W. + 3·2m の

は家屋の被害僅少の樣に見た.

（御影町）

初め東北强風吹き居り，海面は巨浪があつたが平素の暴風時程には水が上つて來なかつたのであるが，南風に變ると同時に海水が押寄せ來り，三遍位大浪來りて水量を急に增して來て，8時10分最高位となつた. 退水は約10分位で終つたと云ふ事である. 此町の海岸は割合に急傾斜の小石濱多く，海岸に極接近して家が立つてゐるが，酒藏其他多く，家屋頑丈なる爲に被害は津浪の割合に少ない樣に思へた.

海岸が急傾斜の爲か海面の異常上昇高大きく，3·3m と測定した. 之に種々の修正を加へると 3·7m になる.

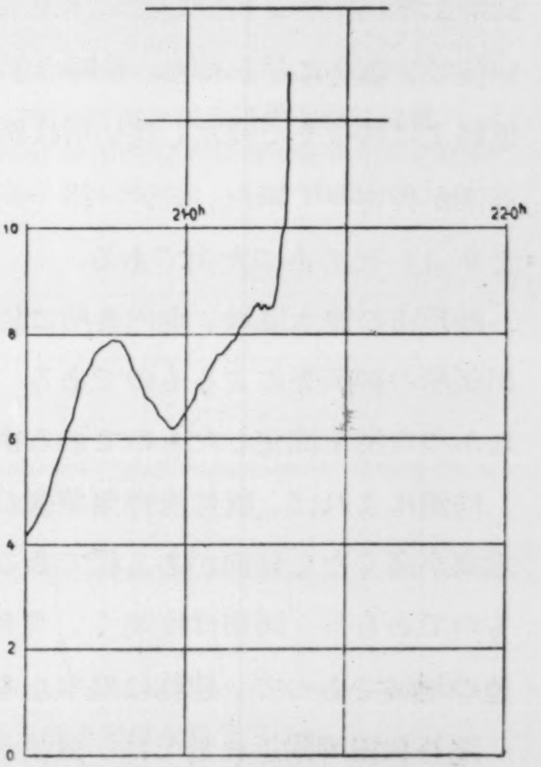
尙 11 時頃の干潮は平素よりも餘程大きく引いたと言つてゐた.

神戸市

神戸市に於ては氣壓は前日正午頃より次第に加速度的に降下し，21日7時50分最低 716·0mm に達し，直ちに又急激に增し初めて，正午には平常に復してゐる. 風は初め E 乃至 SE であつたが7時40分 ESE にて 21·9m/sec の最大風速となり，約5分の無風狀態を經て風向は NW に變化し，8時30分に第二の最大風速 18·5m/sec となり，其後次第に弱勢となり正午頃平常に復した. 本市東端の灘區大石町に於ては7時50分頃約5分間全く無風狀態となつたと云ふ.

津浪は風向が變化してから約 20 分の後，8時10分に最高潮位に達し，其後少しく引いたが，風速の第二最大の後約 20 分で再び上昇して第二の最高潮位を示した.

神戸市には內務省土木出張所の檢潮儀と，海洋氣象臺の檢潮儀とが米利堅波止場に同居して居つたが，津浪の爲何れも故障を起して完全な記錄は得られなかつたが，故障後實測がある. 第 20 圖は此處で得られた檢潮記錄である. 此の記錄と實測とに依ると7時頃より高潮の模樣あり，海面は徐々に上昇して8時には約 60cm 位の異常上昇高を示したが，其後海面は急昇して8時10分頃最高位（神戸港修築基準面上 3·49 m,＝神戸市基準面上 3·94m＝東京灣中等海水面上 2·59m＝水路部基準面上 3.34m）に達した. 其



第20圖　神戸米利堅波止場檢潮記錄.
基準面：　神戸市基準面
Fig. 20. Tide-gauge record obtained at Kōbe Harbour.

後70cm程下つたが8時37分頃再び上昇して第二最高潮位（神戸市基準面上3·37m）に達した．此の高潮位間の間隔は27分である．神戸以西の海岸に於ては凡て二つの高潮を生じた事は注意に値する．此の原因については後に論ずる．

辨天町海岸通邊にての目撃者の談により其の要領を記せば

1時40頃	強風吹き初む，
2時10	降雨來る，
6時00	床下へ浸水す，
7時30	出水，
8時10	引き初む．

高潮は二度襲來し，二度目の方大きく，出水は急で，5分位にて床上まで昇つた故疊を上げる暇がなかつたと云ふ．

辨天町にて測定した海面の異常上昇高は2·75mであつた．

内務省土木出張所の柳澤米吉技師の談によれば7時20分に普通の滿潮で東風（多分25m/sec位の風速）が吹いてゐた．8時40分に船が次第に上つて來て岸壁から顔を出して來たが，未だ10尺の高さの岸壁から海水が溢れ出るには至らなかつた．所が其直後に瀧の樣に海水が流れ込んで來た．浸水面の上昇速度は7時55分と7時58分の間に12cm上昇した．大體此樣な速度で上昇したが8時10分退水し始めた．此時土木出張所工場分室にて床上3尺位浸水して居つた．退水の速度は浸水より稍遲い位で，割合に早かつた．8時10分の最高潮位の時には風はSWに變つてゐたが，道路上は膝位まで浸水し深い所は腰位まであつた．第一高潮から約80分にして第二高潮が押寄せて來た，云云．第一高潮と第二高潮との間の低潮々位は神戸市の基準面より11尺であつた由である．

神戸市の浸水區域，港内各所に於ける浸水高を第21圖に示す．此れは内務省土木出張所の御調査によるものである．浸水高は倉庫，上屋等の内に於て，波の影響の少なかつた所を測定したものである由である．

同圖によれば，既に海洋氣象臺の日高孝次氏の指摘された如く[3]，凹んだ所では浸水高が高くなる傾向がある樣である．之は恐らく大阪港の鶴濱附近と同じ現象に因るものであらう．同市は岸高く，叉傾斜地である爲に浸水區域は只海岸沿ひの幅200m位の地域であつて，建物は堅牢なものが多い爲に家屋の破損は少なかつた．

港外和田岬附近に於ては，風浪が眞正面から打付けたらしく，平常から波の高い所ださうであるが，津浪の際にも非常な破損作用を及ぼし，海岸石垣上の4m幅の道路

3） 日高孝次「室戸颱風調査概報」海と空 **14**（1934），378～385.

を越して其の內側の 10 尺のコンクリート壁を破壞したとの事である.

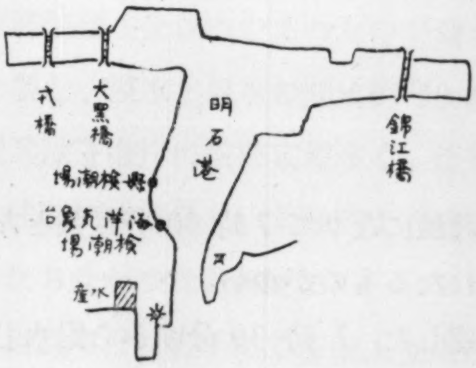
同市西端の西須磨に於ては氣象狀態は神戶と全く同樣なるも 7 時 20 分頃津浪襲來したと云ふ. 測定した浸水高は, 海岸が急傾斜の砂濱及石垣である爲正確ではないが 3·2m であつた. 之から海面の異常上昇量を求めると 3·0m となる.

明 石 市

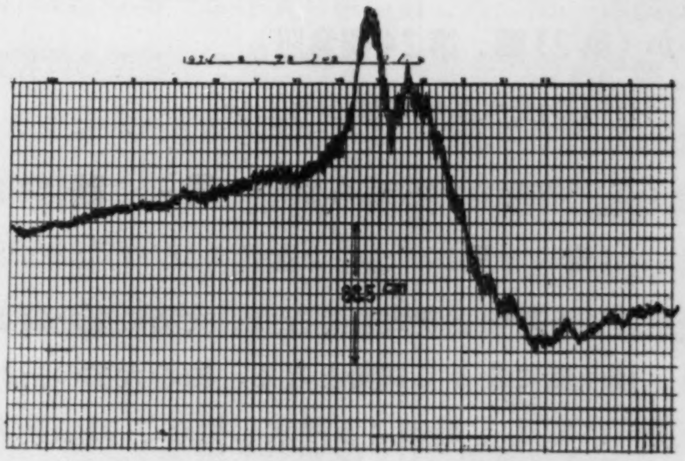
明石市に於ては東南風 7 時頃より大きくなり初め, 7 時 30 分北西に廻つて最强となつたが後西風となつて漸次弱勢となつた. 市內バラツク建數戶倒壞せる外, 塀, 街路樹等の被害多く風速は恐らく 25m 前後と思はれた.

津浪は 7 時 20 分頃より陸上に浸水し初め 7 時 30 分最高に達し, 8 時 30 頃より退水し初め, 10 時頃平常に復したと云ふ.

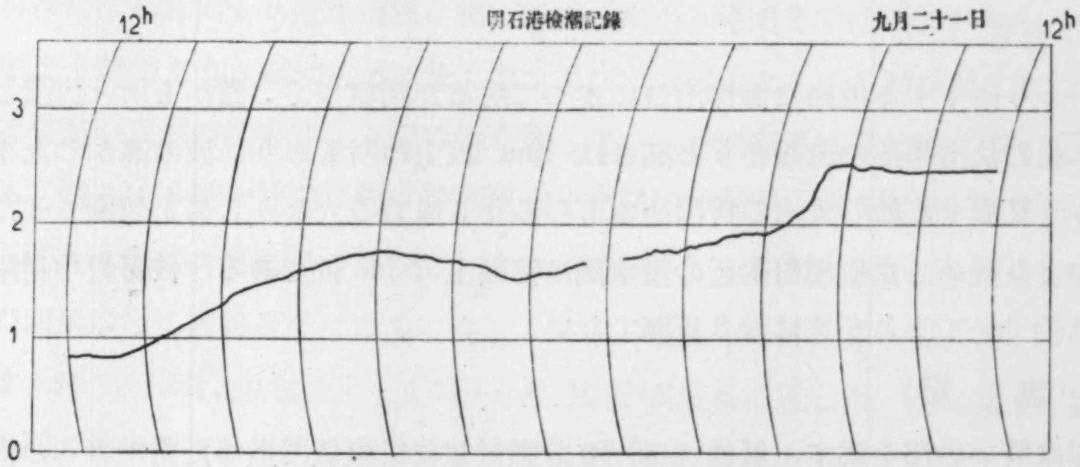
同市港の入口（第 22 圖參照）には海洋氣象臺の檢潮儀と, 縣土木出張所の檢潮儀とがあつたが縣の方は故障を起したが, 前者の記錄は完全に取れてゐる. 夫によれば



第 22 圖
Fig. 22. The Akasi Harbour



第 23 圖 明石港海洋氣象臺檢潮儀の記錄
Fig. 23. Record of tide-gauge of the Kôbe Marine Observatory installed at Akasi Harbonr.



第 24 圖 明石港檢潮記錄. 基準面東京灣中等海水面下 1·2 m
Fig. 24. Tide-gauge record obtained at Akasi Harbour.

0時頃より潮位異狀を呈し，次第に上昇して來たが7時頃より上昇速度は急速となり7時42分頃最高潮位に達した．其れより降下を始め8時15分には約70cm下つたが，又急昇を初め8時40分第二最高（最初の最高より53cm低し）になつた．

第一，第二最高間の時間は約60分である．潮位は其後急降して11時30分平常に復した．此處の津浪は上昇よりも降下回復の方が早かつた事は注意を要する．

最高潮位は縣檢潮儀にも記錄されたが（記錄紙の濡跡による）其の高さは3·43mで基準面は東京灣中等海水面下1·20mである．同港H.W.Lは東京灣中等海面上2·030尺で，L.W.Lは−3·137尺であるからM.S.Lは−0·5尺になる．

海洋氣象臺の檢潮儀の基準面は不明であるが，最高潮位の時の推算潮位はM. S. L −9cmであるから，津浪の高さは縣檢潮儀では2·38m，海洋氣象臺のでは1·55mとなつて海洋氣象臺のは著しく少さくなる．此れは本多式である爲に，導管が屈折したりして穴が狹くなつて居て津浪の樣な急激な水面變化には從つて行けないのではあるまいか（第23圖，第24圖參照）．

明石町の浸水區域は僅少らしい．

淡路島

（岩屋）

風速は6時頃より大きくなり，次第に東北風より北風になりて7時30分最强となり，後西風になりて弱勢となる．松の大樹の折れ倒れたるものが多い．

海岸にては5時頃より浸水し初め7時頃最高に達した．7時30分頃から退水し初めた由である．

當所海岸は風浪が非常に高かつたらしく，海面の上昇高を測定するに困難を感じたが，船着場脇の家屋裏手の內部にて2·3mを測つた．此れから異常上昇高を求めると2·5mとなる．

岩屋より南下する道路は海岸沿ひに走つて居るが斷崖多く，然かも所々決潰して居つた．此の決潰場所の海面よりの高さは10m以上の所もあり，波の高かつた事を思はせる．又處々に松の大木の折損せるものあり，風力の大なりし事を想像させた．

車中より眺めるに假屋町附近の浸水高は海面上2·3m位である．佐野村中村附近に於ては約3mであるが之は餘り正確でない．

（志築）

海岸は廣い砂濱を爲す．風は6時30分頃最强にて東風であつた由である．海面の上昇も此時最高であつて，海岸は約8尺の波あり，海岸から約100mの砂濱を隔てた家の內部で約1尺5寸の波があつた由である．此處は海面は餘り急激には上昇しなかつたらしく，浸水は浪の爲に水が押付けられて水面が昇つたのかも知れぬ．

前記の家の内部浸水面の海面上の高さは 2·20m で，之に修正を加へると 2·3m になるが，前記の樣な地形であるから 2·0m 位が本當の海面異常上昇高であらう．

（洲本）

洲本に於ては6時20頃分東南風强大となり，此時小學校が倒壞した．其後風は次第に西に廻り，7時半頃最强となつた．此時商業學校倒壞した由である．洲本の公園の松は强風の爲約20％位折損し大被害を受けた．

高潮は6時頃より初まり6時30分頃より地上に浸水し初め同50分頃最高に達し，8時10分頃から退水し初めた．

海面の異常上昇高は公園附近にて 1·2m，船着場附近にて 1·3m であつた．海面の急激な上昇は餘り著しくなかつた樣である．

（由良）

由良に於ては風の一番强かつたのは5時30分～6時頃で東南風であつた．津浪は6時頃襲來し，警察署には床迄，警察署前の道路にて胸迄浸水したが此の浸水に要した時間は5分以内であつたので命からがら逃げたと言ふ事である．退水には約30分を要し，浸水と退水の間は約30分間停滯して居つたと言ふ．由良町役場附近海岸及憲兵隊下海岸に被害家屋多く，全町1800戸中866戸浸水したとの事である由良町は前面に成山島といふ砂洲より成る大きな嶋を有してゐるが津浪に對しては餘り防禦にならなかつたと見える．

由良町役場裏手にて海面上浸水の高さを測定するに 2·50m あり．之に修正を加へて海面の異常上昇高を出すと 1·9m となる（第30圖參照）．

（福良町）

福良町にては0時頃より南風稍强く吹いて居つたが5時頃までは被害がなかつた．又1時頃より降雨あり．風は次第に强くなり又東南方向になり，4時東風となる．5時頃には强風の爲潮の沫海岸より雨の如く飛んだ．6時頃東風は東北風に變り風速最大となる．然るに8時一寸前に約5分間風雨止み風凪いだが，忽ち西風が吹き出し，又降雨も初まり風は次第に强くなつて，前の東風の時よりも激しくなつた．家屋樹木等は此の西風の爲に被害を受けたもの多く，松木，電柱等は皆東方へ倒れた．

津浪は5時30分頃より初まり，6時～6時30分頃最高に達した．浸水高は，船着場にて首迄，警察署下の道路の曲り角にて股上までの程度であつた．8時になつて漸く道路上に水がなくなつた由である．浸水は滿潮面上6尺と言ふ．

砲臺看視の談によると山位の波が來たと言ふ．同町由比勘三郎氏の祖母の實見談によれば，潮は灣口にある洲崎嶋までは津浪の樣に高さ約30尺で波頭白く潮烟を立て

ゝやつて來たので命カラガラ學校へ逃げたと言ふ事である．津浪の來た時洲崎島の松樹は樹頂丈が少し餘つて見えたと言ふ．

福良港口の烟嶋，洲崎島と所謂蛇ノ鮨との間は水深0～1·3mの砂洲があつて，烟嶋と鳰部落との間が僅か船の通り得る丈に深くなつてゐるのみで，灣口は實際的には塞がつてゐるから，押寄せた海水は此處で一度崩れたものであらう．其を見てゐたものと思はれる．

同港最奥には鹽田があるが其の堤防が決壞して鹽田中に浸水した．此の堤防の高さは平均海面上約3·3mである．津浪は鹽田裏側の堤防（同じ高さ）を越した形跡あり笹が枯れてゐた．

同町通稱向谷は被害最も甚だしく，材木倉庫1，納屋2，人家2が津浪の爲に倒壞した．同所石油タンク前にて浸水の高さ2·54mあり，之に修正を施して海面異常上昇高2·5mを得た．

此處と丁度對岸なる同町船着場にて測つたる海面異常上昇高は矢張2·5mであつた（第31～33圖参照）．

徳島縣下

（板野郡里浦村岡崎）

此の附近に於ては4時頃から南風強くなり初め，6時南風最强となり後西風に變つて弱勢となつた由である．高潮は6時頃より浸水し初め6時50分最高に達し7時頃より退水した．浸水の高さは岡崎の船着場附近にて2·2mある．

海岸に石垣が風浪の爲破壞せるものがあつた．

（徳島市）

市外富田浦，沖ノ洲方面は風津浪の被害大であつた由であるが，時日の關係上調査爲し得なかつたのは殘念である．尙市外今切川に架した加賀須野橋は橋の兩端大破して居た．川を溯つた津浪の爲であらう．此の附近の浸水は地上10～20cmで海よりの距離約3km．松の大樹の折損が多い（第34圖参照）．

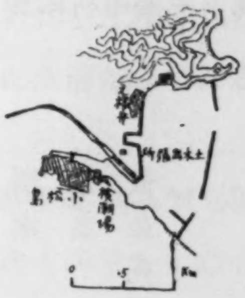
（小松島町）

小松嶋に於ては前日17時頃より風速次第に強くなり暴風の氣味があつたが，21日6時頃最强（東南）となり，同9時頃弱勢となつた．

同所には內務省土木出張所の小松嶋港修築事務所があり，檢潮儀があつて記錄も完全に取れてゐるので，夫に依ると（第25圖参照）海面の異常上昇の模様は津浪といふより寧ろ高潮と云つた方が適當な樣であつて，檢潮儀は0時前より旣に異常を呈し，平素よりは海面高く，5時に平常より稍々大きな滿潮に達したが海面は其後下らず，

却つて急昇する事約 15cm で 5 時 40 分頃最高に達した．此の高さは東京灣中等海水面下 0·9788m の基準面より測つて 2·80m で，當時の推算潮位より高き事 1·34m である．海面は其後平常の干滿の様に降下しつゝあつて，8 時 40 分には基準面上 60cm までに成つたが，此の時より又上昇を初め，9 時 40 分に第二高潮を示してゐる．其の高さは基準面上 1·15m で，推算潮位よりも 1m 高い．兩高潮間の間隔は約 4 時間である．同様の第二高潮は此處の外，下津，和歌山等の檢潮記錄に於ても見られ，且其れの起つた時は大阪からの距離が大きい程遲れてゐる．其の遲れの時間は略々大阪から長波が傳播するに要する時間と等しいから或は風津浪が大阪にて反射されて逆の方向に傳播して行つたものではあるまいか．

小松嶋土木出張所員の談によれば，築港埋立地に於ては浸水は岸壁上 30cm であつた由で，同出張所建物（海より約 100m）は土臺石を少しく濡らした程度であつた由であるから，夫から津浪の高さを推算すると 0·82m となり，檢潮儀に依つたものよりも低くでる．どうも同所は地形の影響か特に浸水が穩かであつた様である．然し此處と殆んど同様地形を有し，此處より北東に約 500m を距てた元根井部落は相當の被害を受けてゐて，其の浸水高は大凡 1·70m 位を測つた（第 26, 35 圖参照）．



第 26 圖

和歌山縣下

（和 歌 浦）

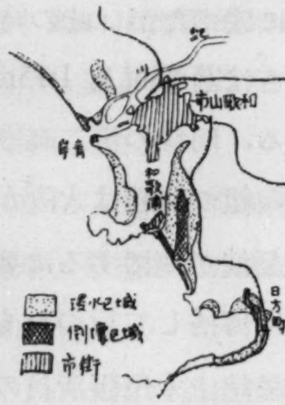
和歌浦に於ては風は 4 時 30 分頃より強くなり初め，5 時 ESE となり 6 時には WSW となり風速最強となつた，途中にて穩かになりたる事なしとの事である．和歌山測候所の觀測によれば最大風速は 25·1m，S にて其の起時は 7 時 40 分，氣壓は 6 時 40 分最低 719·4mm である．

浸水は 6 時 30 分 最高に達し，7 時 10 分頃退水し初め 7 時 30 分頃には 20 の波の內 2〜3 きり道へ上らなかつたと云ふ．其の高さを測定するに，大阪商船待合室にて 4·6m，水上警察派出所にて 4·5m にて，浸水は同派出所事務室の土間上 2 寸に達したと云ふ．道路上は臍まであつた由である．

同所海岸は片男波方面へかけ平均海面上約 6m の堤防を圍らして居るが，風浪は此の堤防を越して其の內側にある家屋を襲ひ多數を全壞せしめた（第 36 圖参照）．床上浸水 300 戸，床下浸水 400 戸．

同所附近紀の川の出口である青岸には內務省土木出張所の檢潮儀がある．其の記錄によれば（第 27 圖参照）20 日 12 時頃から既に平年の潮位よりも少しく（10cm）潮

位高く 21 日 0 時頃よりは次第に其の量を增し 4 時 20 分の滿潮時には 55cm の異常を示してゐたが 6 時 10 分頃から海面は急昇を初め 7 時には平年の潮位より高き事 1·55 m に達した．海面は 7 時 20 分頃から急降を初め 11 時には平常の干滿に達したが，此の急降の期間に於て 9 時 40 分頃第二高潮の氣味を呈したが落潮の激しい爲に山狀は爲さなかつた．此の兩高潮間の間隔は約 3 時間である．21 日 17 時頃の高潮も平年に比して異常を呈してゐるが，之は紀の川の出水に因るものである．和歌山市附近に於ける浸水區域は同縣土木課の調査に依れば第 28 圖の樣である．



第 28 圖

時間の都合上同縣下の調査は和歌浦町のみに止めたが，縣下主要町村に於ける被害は下表の如くである．

場所	加太町	和歌山市	海南市	箕島町
	m	m	m	m
最高浪高	8·0	8·0	6.0	7.0
最高潮位	4·0	4·0	4.0	4.0
死者	0	6	1	1
傷者	37	32	20	10
全潰家屋	45	156		
半潰家屋	53	295		
床上浸水	69	300		
全人口	5876	168,600		
全戶數	1258	35,877		

尙下津港に於ける海洋氣象臺の檢潮儀の記錄は第 29 圖に示す如くである．此の記錄は描針が上に支へて移動したので 7 時から後は 80cm を加へて讀まねばならぬ．此れにも小松嶋と同じ時刻に第二高潮が表はれてゐて，其の間隔は約 4 時間である．

大阪府下

（泉南郡，淡ノ輪町）

淡ノ輪町に於ては 6 時 25 分頃イナサ强くなり初め 7 時 15 分頃最强となつた．7 時頃小學校こけ，倒壞した．津浪は 7 時頃襲來した．8 時西風となる．

津浪の高さを測定しやうとしたが，餘り僅小にて明確なる浸水跡を發見し得ず，漁師の言に依つて浸水したと言ふ所まで測るに 1·60m あり，當時 60～70cm の波があつたと言ふ事であるから本當の海面の異常上昇高は恐らく 1·00～1·20m 位であらう．

（岸和田）

岸和田港內にて明瞭なる浸水跡を發見，測定した所 1·97m と出た．之に修正を加へ

ると海面の異常上昇高は 2·37m となる．

市内倒壞家屋 5〜6 あり，電氣館といふ活動小屋が倒潰した．

（堺市三寶海岸）

此處は大阪附近に於て最も多大な被害を受けた所である．此處は地盤が平均海水面上0·5〜1·0mで，滿潮面と殆んど同一であり，或所は其れ以下の所もあり，海岸に高さ 3〜4m 程の堤防を設けて海水の浸入を防いでゐたのである．全地域は殆んど平坦なる平原を爲してゐて，北の境界に大和川の高さ 6〜7m の堤防があるのみである．

此の附近に於ては 7時00分頃より東風强くなり初め，7時40分頃南東風にて風速最大となつた．8時00分頃には風は南西に廻り，風力頓に衰へた樣である．

津浪は三寶小學校附近（三寶淺香山國道脇）に於ては8時10分頃より浸水を初め，8時25分最高浸水に達したらしい．其後 20〜30分にて退水し初めたが，土地平坦の爲水排け惡く 10 時頃には歩行出來る樣になつたが數日後まで諸處に水溜があつたと云ふ．

浸水の狀態は第1回目の波はドツと膝位まで浸水し來り，地上の物を卷込み乍ら進水し來つたが，第2回目には頭を越す程の高さ迄來た由で，其の流速も非常なものであつたと云ふ．

此れは恐らく8時頃から海岸の堤防が壞れ初めて，數分後に全壞した爲に海水が一時にドツと押寄せたのではないかと思はれる．

浸水高を測定するに南嶋にて地上 2·20m，松屋にて地上 2·50m，七道にて地上 1·7m を得た．此れに此の土地の平均海面上の高さと津浪當時の推算潮位とを補正すると夫々 3·3，3·1，2·7m となる（第37〜41圖參照）．

風津浪發生の機巧に就て

風津浪發生の機巧に就ては既に二三學者に依つて書かれたものがあり，筆者の考へも大體に於て其の通りであるから，此處には其れを繰返す事は止めて二三蛇足を加へたいと思ふ．

無限に廣い海に於ては颱風の爲に起される forced wave は大體

$$\frac{\eta}{h}=\frac{p_0}{\rho(U^2-gh)}$$

（p_0 は颱風による氣壓分布；η は海面の上昇；Uは颱風の進行速度；hは海の深さ）で現はされるであらうが，颱風の直徑は非常に大きなものであるから，颱風が大阪灣の樣な颱風の大きさと比較しては極小さい灣内に入つた場合にも以上の式が成立つか否かは甚だ疑問である．

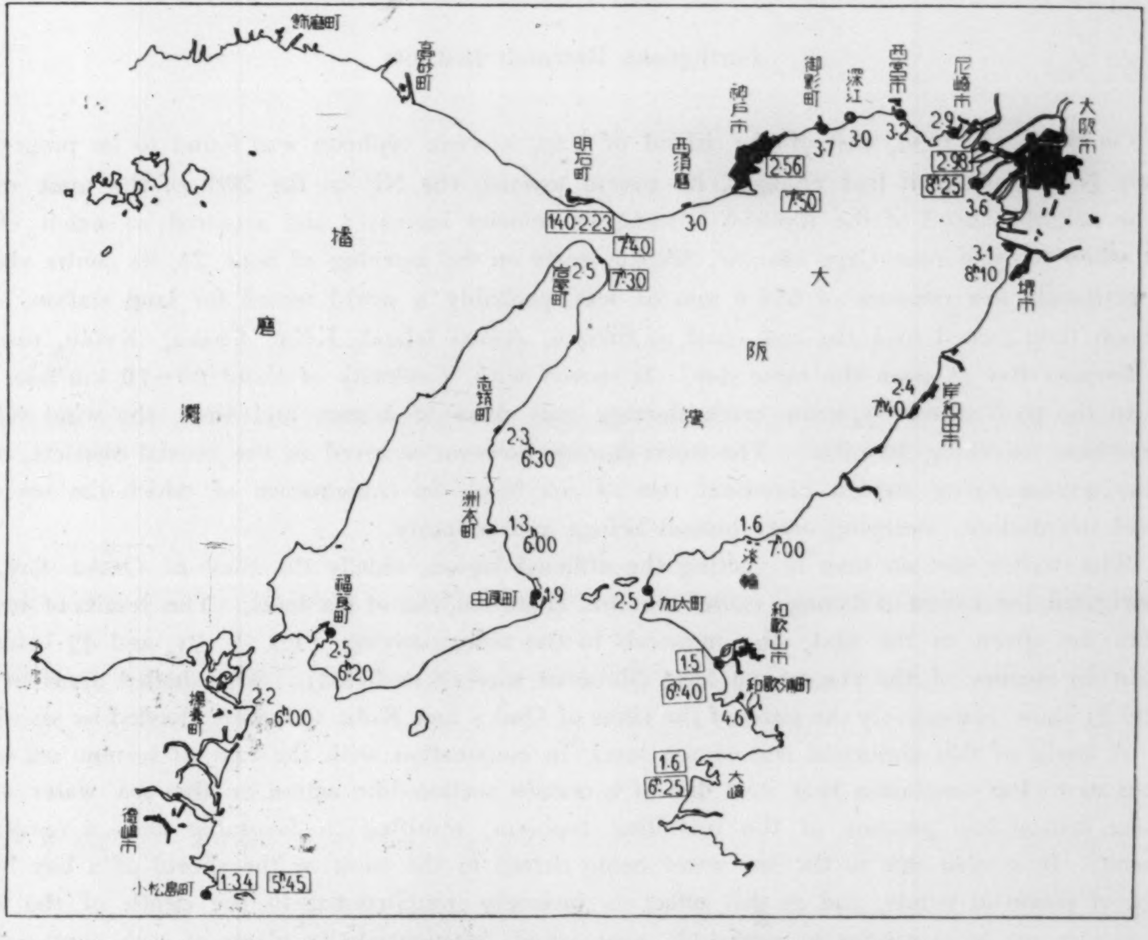
今颱風が友ケ島水道の脇を通過した時刻を6時30分とし，大阪の脇を通過した時刻を8時00分とすると，颱風が大阪灣に沿つて通過するに要した時間は1時間30分になる．従つて若し大阪灣に3時間周期の靜振があつたならば，其れは可成りの振幅に起されたであらう．然るに大阪灣の潮汐副振動は4時間30分位であり，單節，雙節の勵靜振は夫々120分及60分の周期であるから，此等は何れも大して勵起されなかつた筈である．實際大阪灣沿岸の檢潮儀には大きな靜振を記錄したものは一つもなかつた．此の様な場合には氣壓の爲の海面の上昇は其を statical に考へた場合と略々同程度になる筈である．然る時は大阪に於ては此の氣壓の降下の爲め水面の上昇は大體 55cm になる．

次に風に因つて海水が岸に吹寄せられて堆積する影響を考へて見る．今回の颱風の一特徴として颱風の中心附近のみ非常な强風が吹き其の速度の增加，減退特に轉向は非常に急速であつた．然し此の强風範圍は狹いとは云へ大阪灣と同程度の大きさであるが，叉一方から見れば，灣内各所共同じ風向にはなつてゐないから風速の或方向の分丈を考へれば，灣半分位しか風が吹いてゐないものとも考へられる．今假に海岸附近の狹い範圍内丈風が吹いて居り，且風速に消長ないものとすれば，海岸に堆積する海水に因つて海面の上昇する量は海岸に直角な分風速の自乘と，其の附近の海の深さの逆數に比例する筈である．係數を適當に取れば，此の様な考へで出した數字でも實際に觀測された檢潮曲線に旨く合はす事が出來るのであるが，實際には或時まで相當な風速で沖へ吹いてゐたものが數分乃至數十分の中に忽ち陸へ吹く様になつたのであるから海水は決して statical に考へ得べき運動をする事なく，dynamical な運動をしたに相違ない．換言すれば風向の急轉によつて相當な浪高を有する自由長波が形成されるものと考へなければならない．此の様な長波が海岸に到達した場合には地震津浪に於けると同様な海面の急昇が起るのである．Statical の說明を以てしては決して今回の風津浪の主要部分を形成してゐる様な急速な海面上昇は說明し得ない．此點に關しては後日再び詳論する積りである．

次に波に因る海水の堆積作用を考へて見る．風が少しも吹かなくとも海岸に巨浪の押寄せる場合には海岸に海水の堆積が行はれるのである．此れは波丈が大きくなると波は最早 symmetric oscillation でなく，trochoidal wave に似た asymmetric な波となるから水分子の平均位置は次第に波の進行方向へ移動して行くからであつて，淺い海の場合には其の作用は次第に大きくなる．殊に海底の摩擦の爲に堆積した水の復歸がさまたげられる場合には其の作用は著しい．水分子の運動速度は少さいものではあるが，其れが廣い範圍に就て，長時間に行はれる場合には此の波の爲の堆積も相當の

量に昇るであらうと思はれる．大阪灣の様な口の狭い灣は此の作用が大きい．

風津浪の構造物に對する破壊作用を考へる場合には風浪が大なる役割を演ずる事は論を俟たない．又潮汐の干満も風津浪の被害を或場合には大ならしめ，或場合には小ならしめるものである事も勿論である．


飾磨町
高砂町
明石町
西須磨
神戸市
御影町
深江
西宮市
尼崎市
大阪市
140.2.23
3.0
2.56
7.50
3.7
3.0
3.2
2.9
2.98
8.25
3.6
3.1
8.10
堺市
7.40
7.30
2.5
岩屋町
播
磨
灘
大
阪
灣
志筑町
2.3
6.30
洲本町
1.3
6.00
由良町
1.9
2.5
加太町
2.4
7.40
岸和田市
1.6
7.00
淡輪
和歌山市
1.5
6.40
和歌浦町
4.6
1.6
6.25
大崎
福良町
2.5
6.20
撫養町
2.2
6.00
徳島市
小松島町
1.34
5.45

第 42 圖 大阪灣沿岸各地に於ける海面の異常上昇高

Fig. 42. The height and time of the abnormal rise of sea level at various places along Osaka Bay. Numerals enclosed in squares are those obtained from tide-gauges.

最後に地震浪津と風津浪との差異を述べて筆を擱く．(1) 海面の上昇速度に非常な相違がある事．從つて浸水の速度，建築物に及す破壊力も格段の相違がある．(2) 風津浪には風浪が伴ふ．從つて津浪の減衰，海岸附近に於ける浸水面の傾斜，破壊區域の分布等にも相違を生ずる．(3) 風津浪にては浸水は多くの場合只一度限りであつて浸水退水を繰返さぬ．(4) 其他の點に就ては大體風津浪は地震津浪の緩漫なるものと大差ない．

終に臨み調査に當つて種々御便宜を與へられた各府縣土木課，保安課，各警察署，内務省各土木出張所及各地方測候所に深謝の意を表する．

6. *The Abnormal Rise of Sea Level that accompanied the Typhoon of Sept. 21, 1934.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research Institute.

On Sept. 13, 1934, east of the island of Yap, a weak typhoon was found to be progressing slowly N-W. After it had changed its course towards the NE on the 20th of the same month in the neighbourhood of the Ryûkyû Islands, its velocity increased and acquired so much energy that when it came near Cape Muroto, Sikoku, early on the morning of Sept. 21, its centre showed the extremely low pressure of 684·0 mm or less, probably a world record for land station. The typhoon then passed over the east coast of Sikoku, Awazi Island, Kôbe, Osaka, Kyôto, reaching the Toyama Bay at noon the same day. It moved with a velocity of about 60～70 km/hour.

In the path of the typhoon much damage was done to houses and trees, the wind velocity everywhere exceeding 30 m/sec. The worst damage however occurred in the coastal districts, owing to the accompanying sudden abnormal rise of sea level, in consequence of which the sea water caused inundations, sweeping away human beings and property.

The writer lost no time in visiting the afflicted region, chiefly the coast of Osaka Bay, and investigated the extent of damage caused by this abnormal rise of sea level. The results of investigation are given in the text, the numerals in the accompanying Figs. 2, 21, and 42 being the height in meters of the rise of sea level (those of waves* excluded). The shaded areas in Figs. 2 and 21 show respectively the parts of the cities of Osaka and Kobe that were flooded by sea water.

A study of this abnormal rise of sea level, in conjunction with the case of seismic sea waves, forces us to the conclusion that it is due to a certain suction-like action on the sea water caused by the central low pressure of the travelling typhoon, resulting in favorable cases a remarkable amount. It is also due to the sea water being driven to the coast or the shores of a bay by the force of powerful winds, and as this effect is inversely proportional to the depth of the water, the rise in sea level attains to remarkble proportions, particularly in places of such configurations as Osaka.

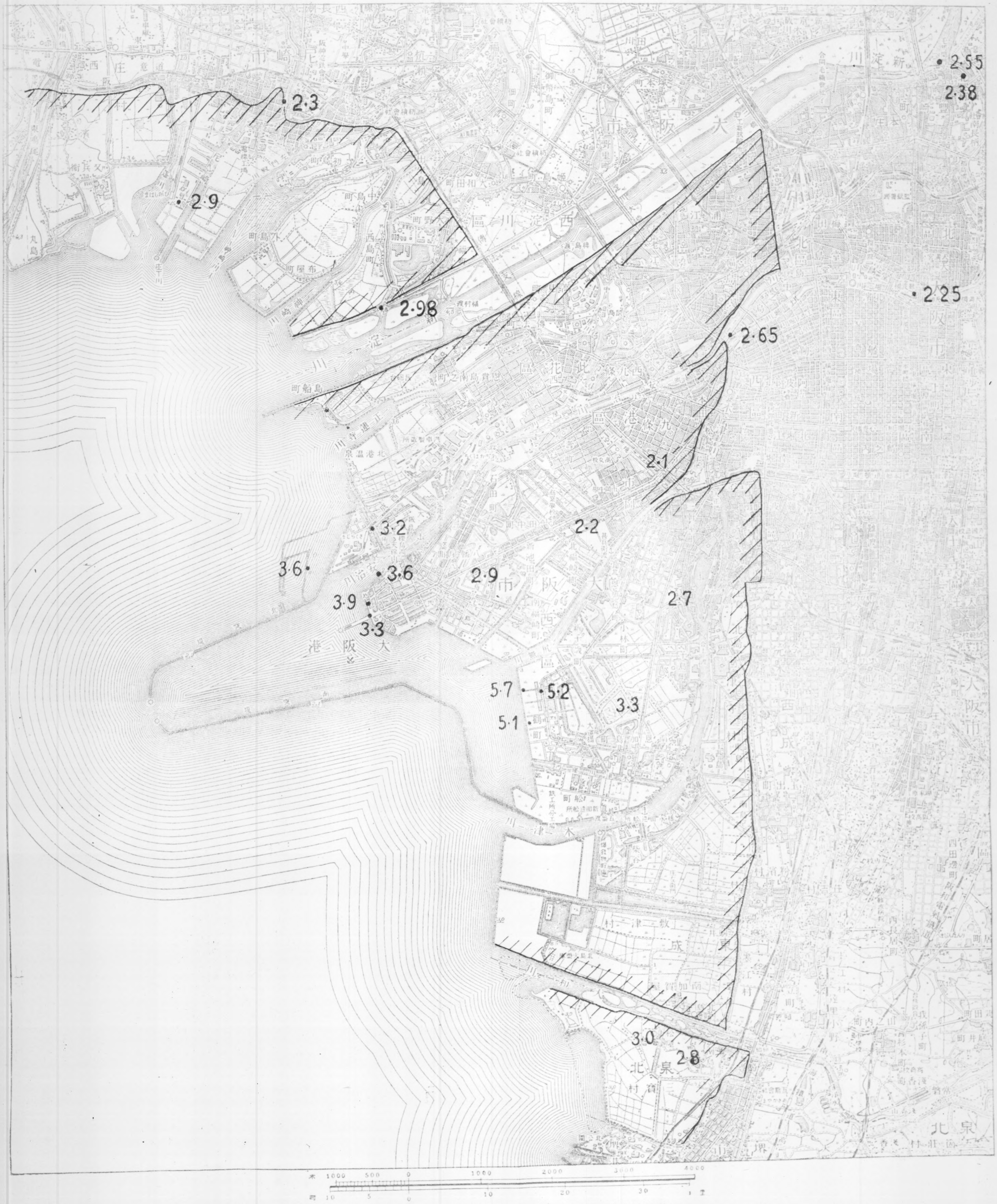
In the case of the present typhoon, the winds changed their direction so abruptly that the sea level rose almost instantaneously, just as in the case of seismic sea waves.

Another contributory cause is the accumulation, owing to the wave pressure, of sea water at the coasts or in bays. The appearance and disappearance of this effect is gradual. In the present case, the level changes due to this cause seems to have appeared at Osaka as early as the preceding midnight. A still further cause is the seiches in bays, which in some cases showed remarkable amplitudes, although in the present case it was scarcely observed at Osaka.

A very important point to note is that the extent of damage varied, according as to whether the sea was at high water or low water at the time the typhoon arrived. In this case the sea was almost at mean level at Osaka, but was at H. W. in Kôti prefecture. It is also worthy of notice that in the present case the waves played an important rôle in the destruction of houses and other constructions, a phenomenon that has never been observed so far in the case of seismic sea waves.

---

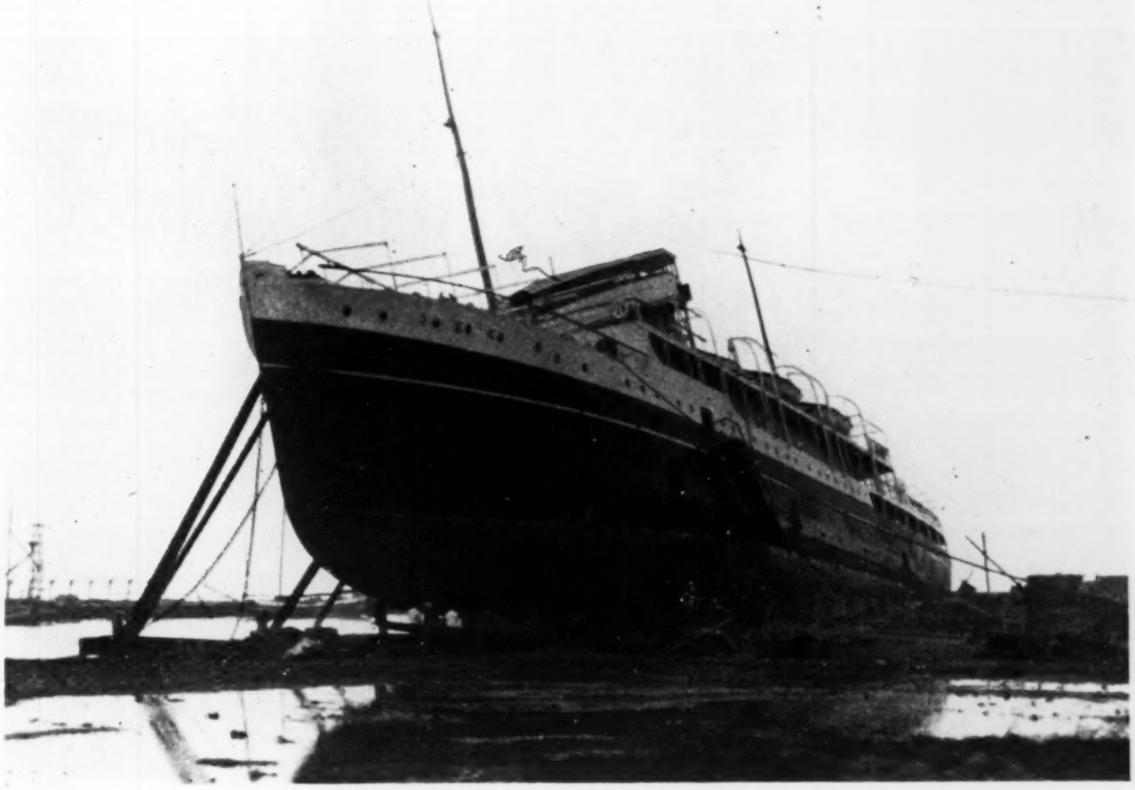
* Unless stated to the contrary, the term "waves" in this paper means the ordinary sea waves of periods less than 30～40 sec.


2·3
2·9
2·98
2·55
2·38
2·25
2·65
2·1
2·2
3·2
3·6
3·6
2·9
3·9
3·3
2·7
5·7
5·2
5·1
3·3
3·0
2·8
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

第 2 圖　大阪市内浸水高（颱風襲來時に對する豫定潮位より起算）

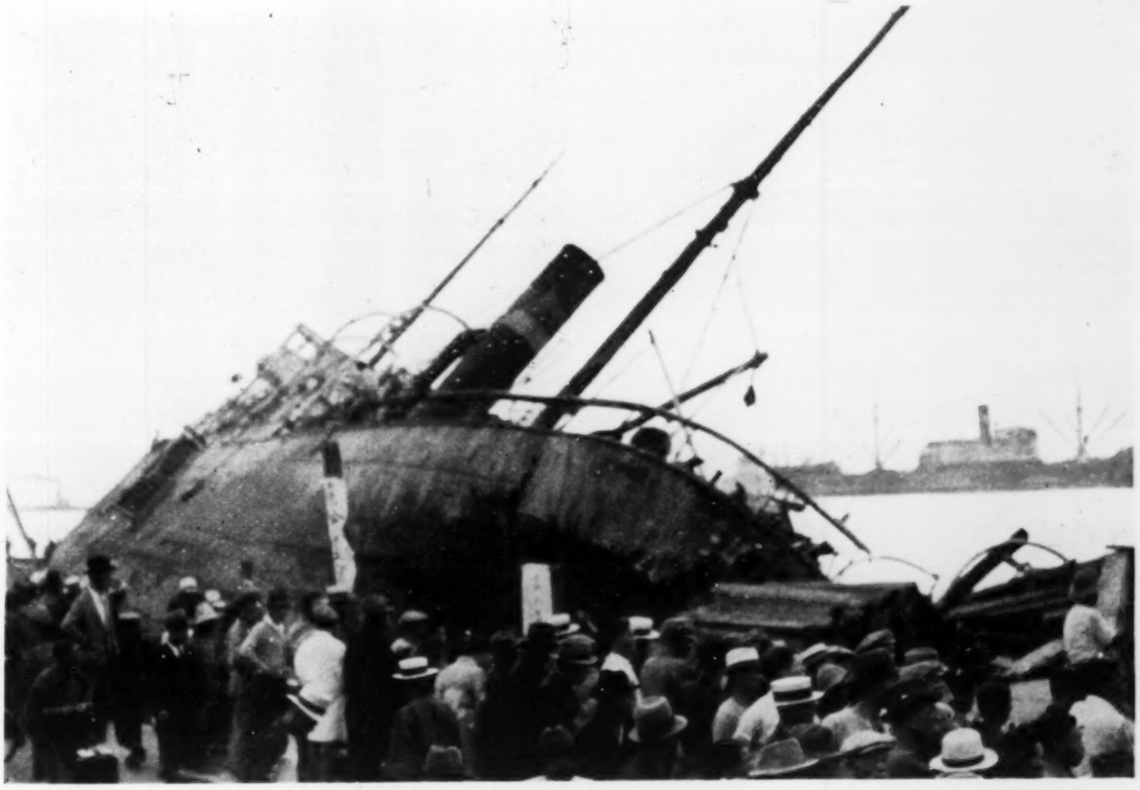
Fig. 2. The height of the inundation in Osaka City. The numerals indicate the heights above sea level as predicted in the Tide Tables for the particular time when the typhoon arrived. The shaded areas were flooded.

223　II 14



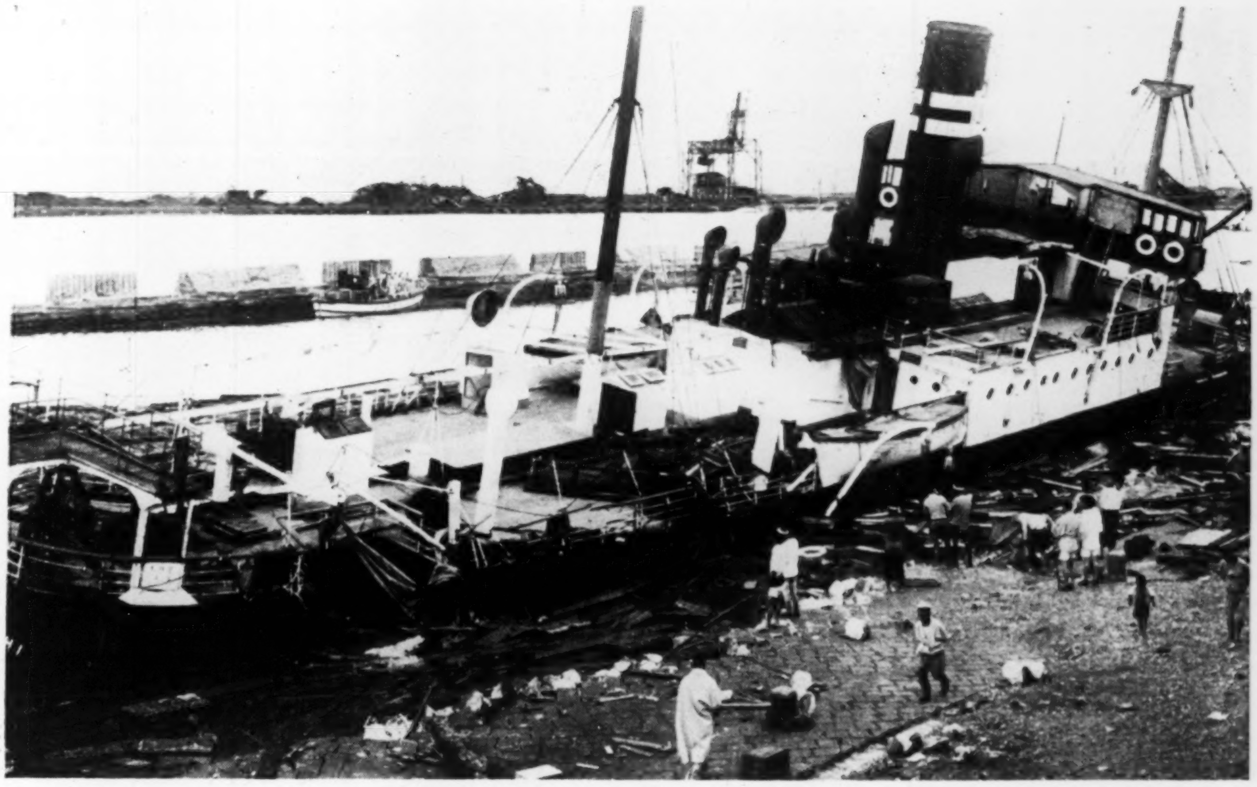
第 4 圖　大阪市櫻島海岸に打上げられた牟婁丸（9月30日撮）

Fig. 4. The Muro-maru stranded at Sakurazima, Osaka.



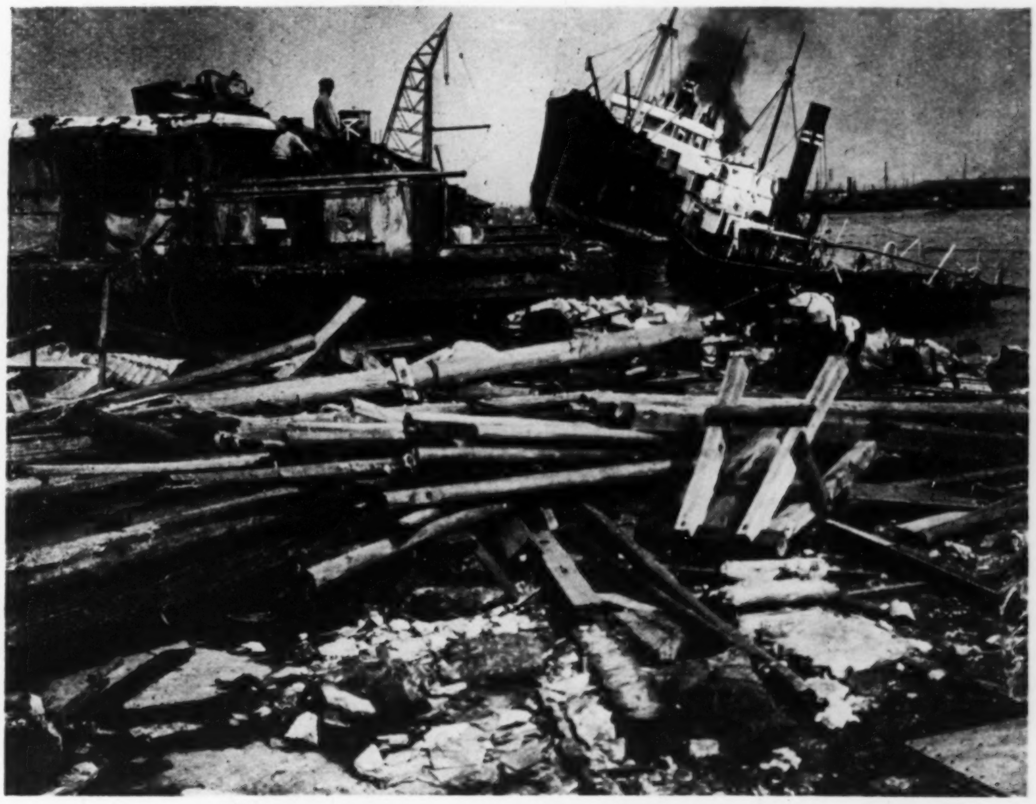
第 5 圖　大阪築港大棧橋根元に浸水沈沒せる瑞鳳丸（9月29日撮）

Fig. 5. The "Zuiho-maru" sunk at the shore end of the main pier of Osaka Harbour.



第 6 圖　大阪築港水上警察署前に沈沒せる浦戶丸

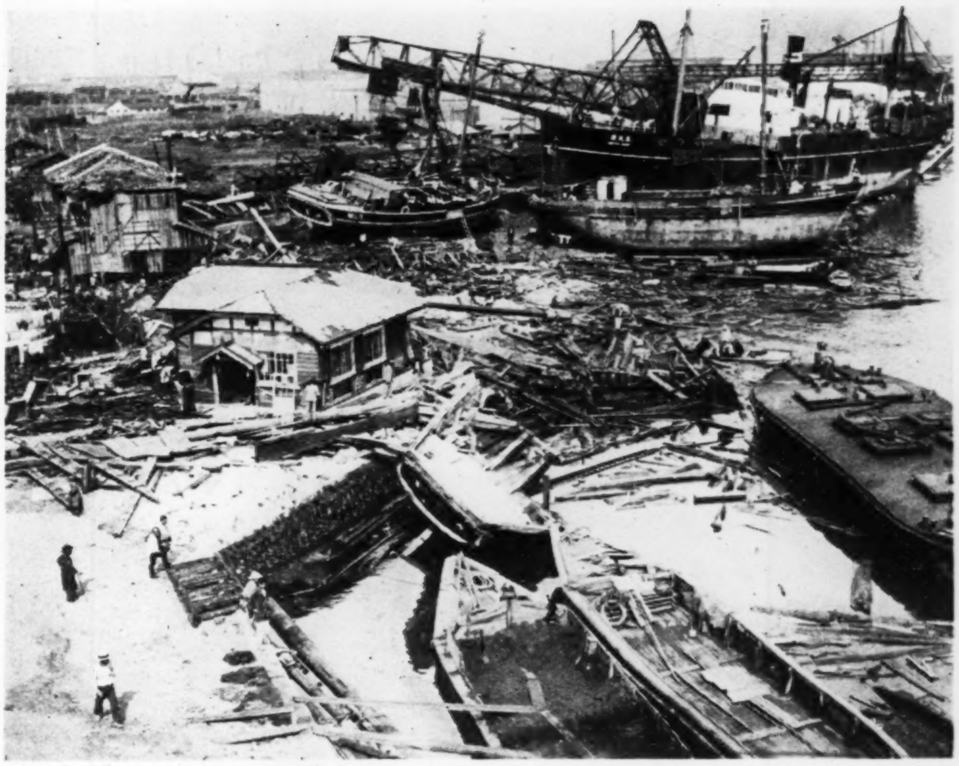
Fig. 6. The "Urado-maru" sunk in front of the Water Police Office, Osaka.



第 7 圖　大阪櫻島棧橋附近. 日滿丸及扶桑丸

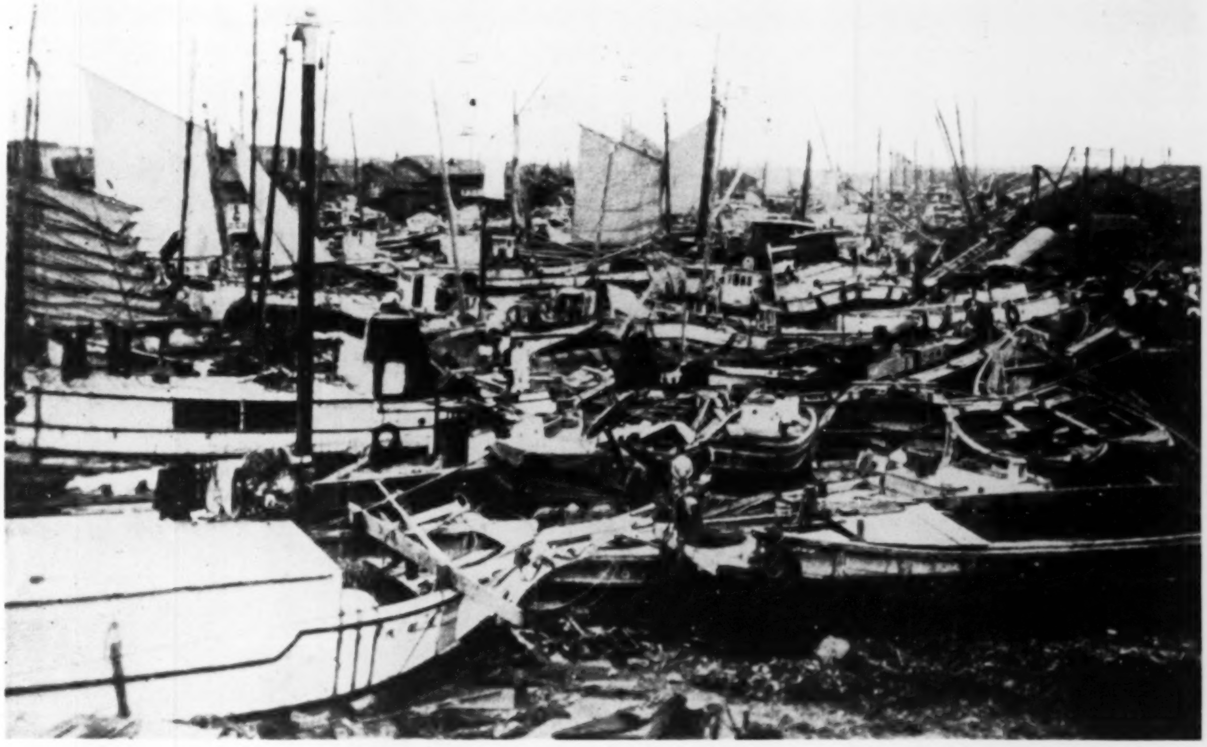
Fig. 7. Damage near Sakurazima pier, Osaka. The "Husô-maru" (foreground) and the "Nitiman-maru".

（震研彙報　別冊　第二號　圖版　高橋）



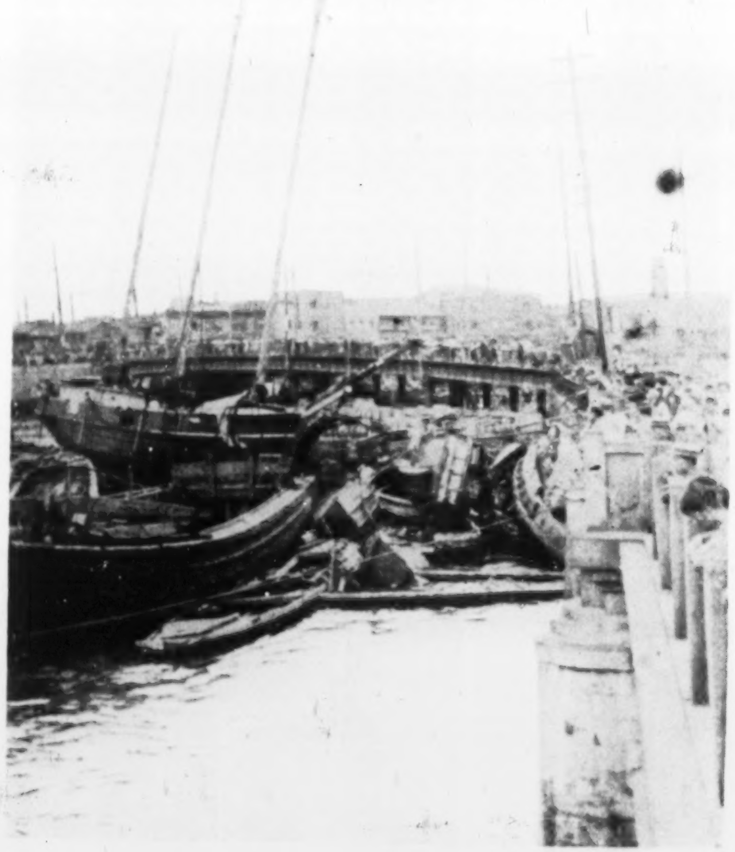
第 8 圖　三井クレーン附近より大阪鐵工場方面を望む

Fig. 8. View towards the Osaka Iron Work from the Mitsui crane, Sakurazima, Osaka.



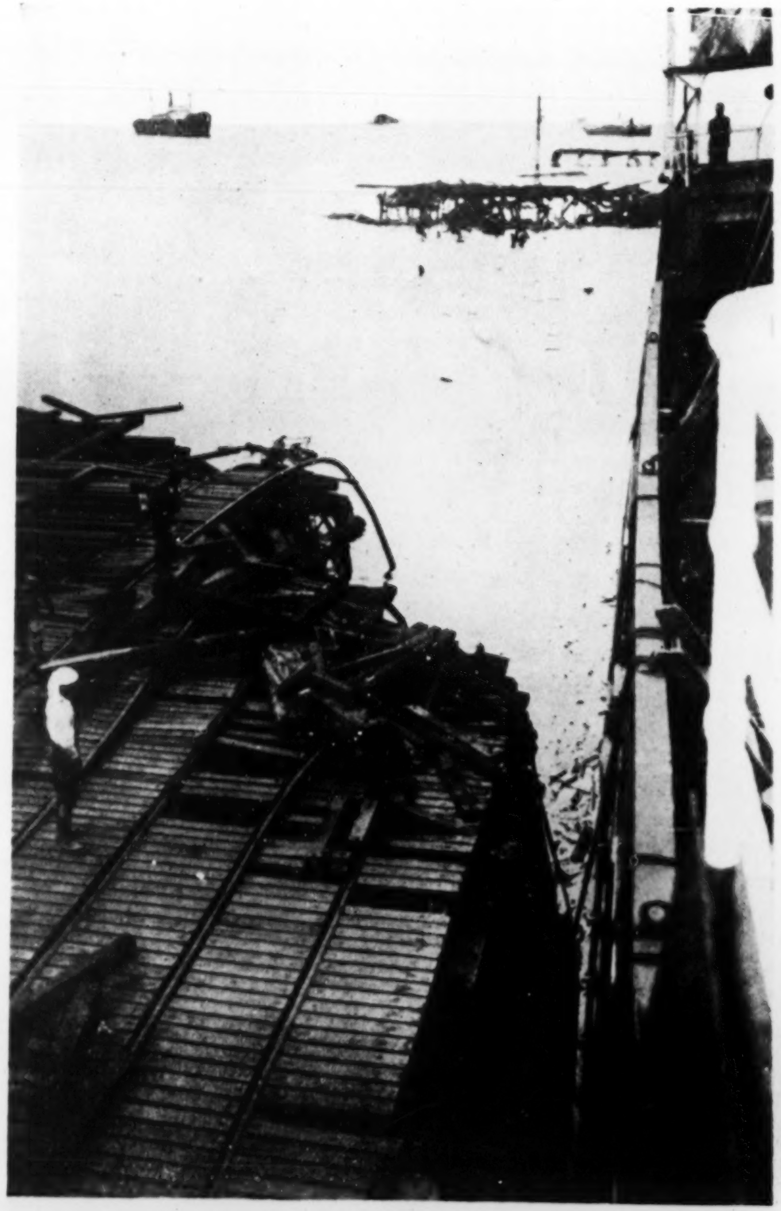
第 9 圖　大阪市大正橋附近

Fig. 9. View near Taisyôbasi, Osaka City.



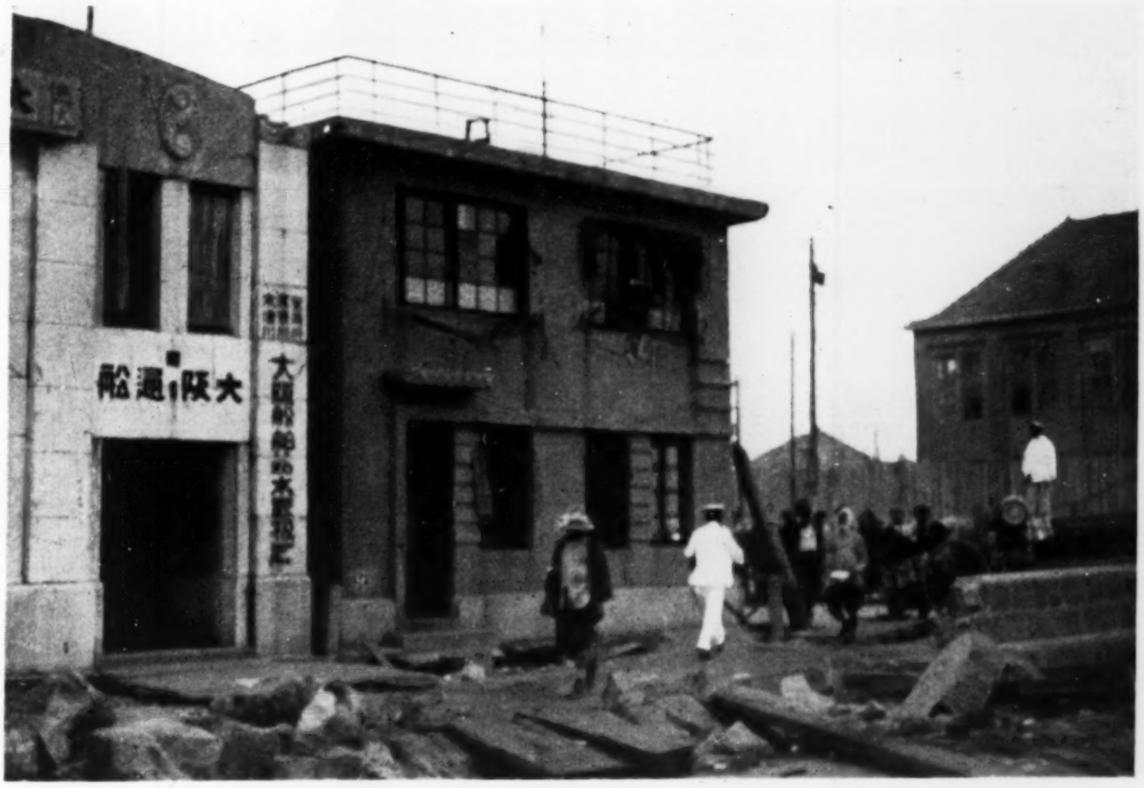
第 10 圖　大阪市船津橋附近

Fig. 10. View near Hunatubasi, Osaka City.



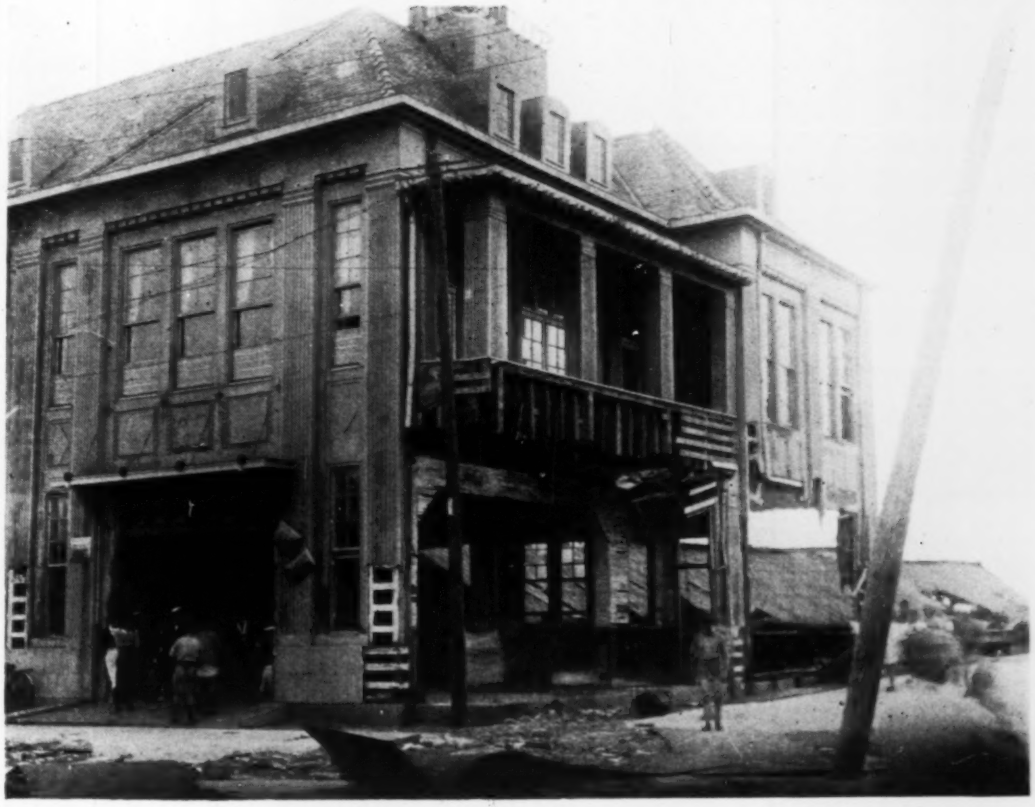
第 11 圖　大阪築港大棧橋の破損狀態

Fig. 11. Destruction of the main pier of Osaka Harbour.



第 12 圖　大阪市大棧橋根元（9 月 29 日撮）

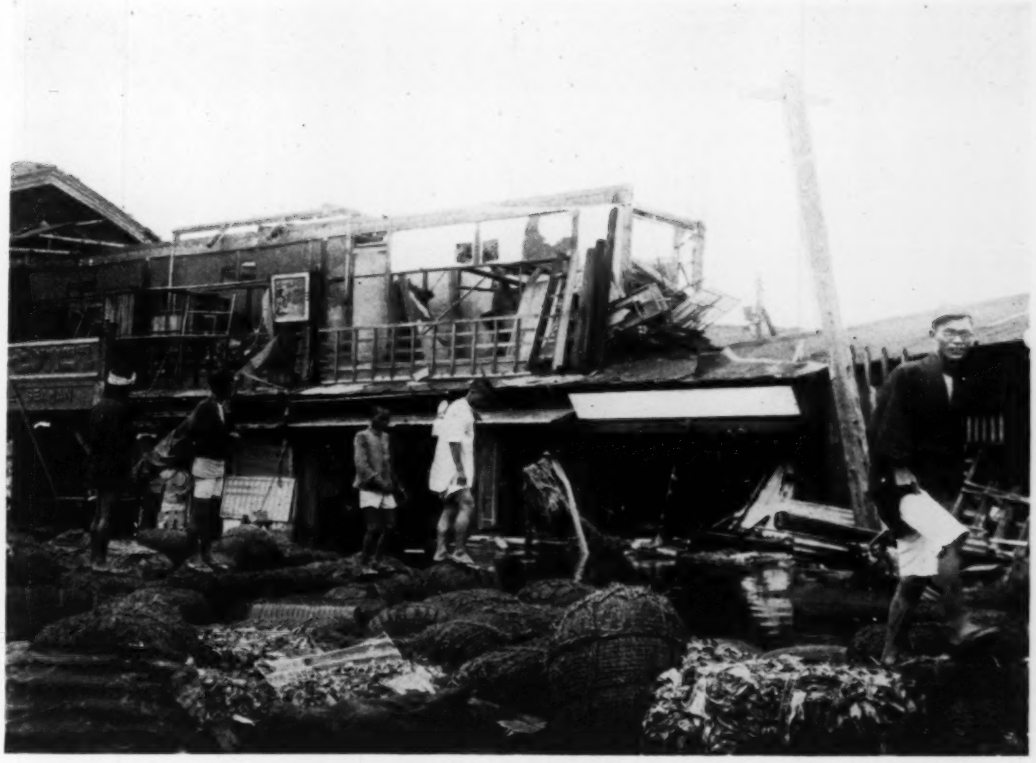
Fig. 12. Destruction of windows of a concrete building. The wave beat against the windows of the second floor.



第 13 圖　風浪の爲前面を大破せられたる稅關看視所．大阪築港大棧橋根元

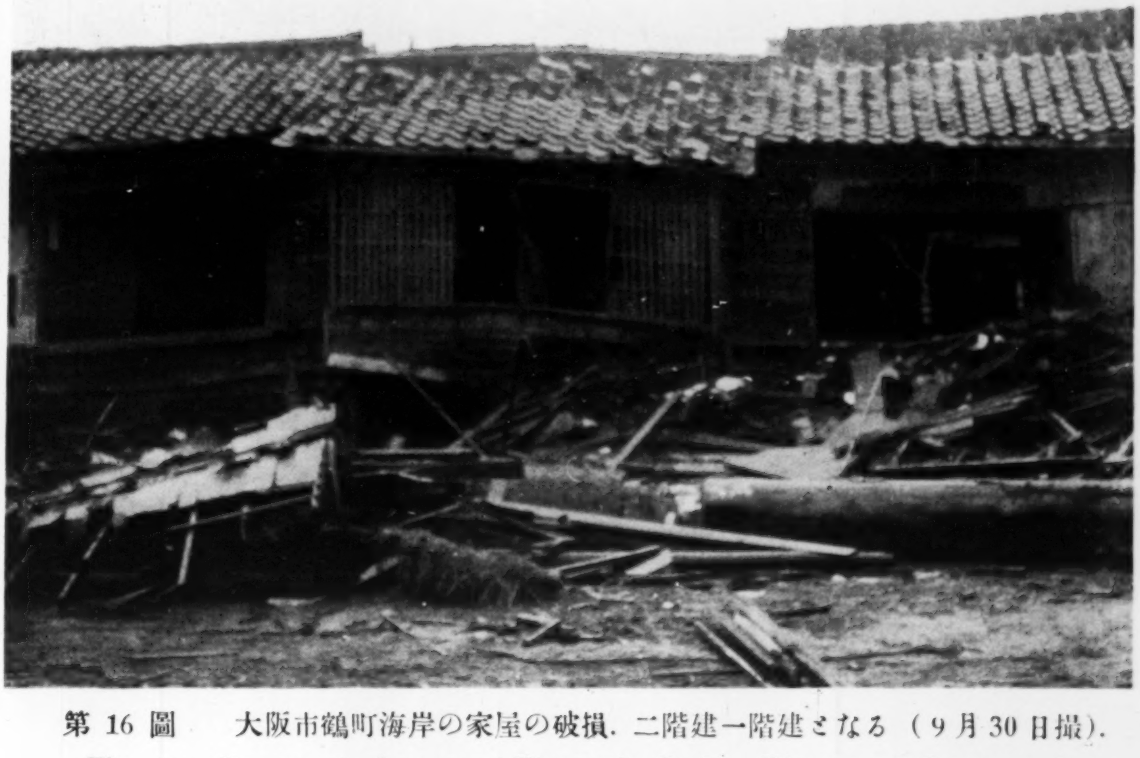
Fig. 13. The Osaka Customs Inspection House at the shore end of the main pier of Osaka Harbour, whose front was demolished by waves.

（震研彙報 別冊 第二號 圖版 高橋）



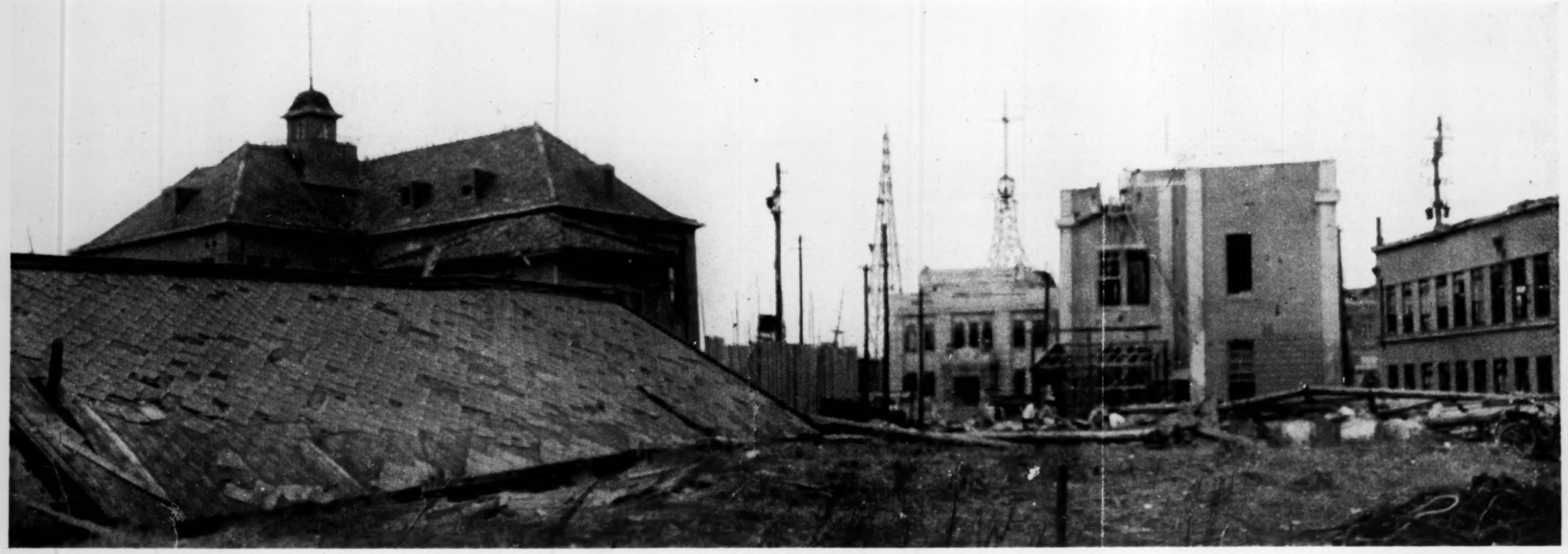
第 14 圖　大阪築港大潮湯前通りの被害状況

Fig. 14. Damage to houses in Osioyumae street, near Osaka Harbour.



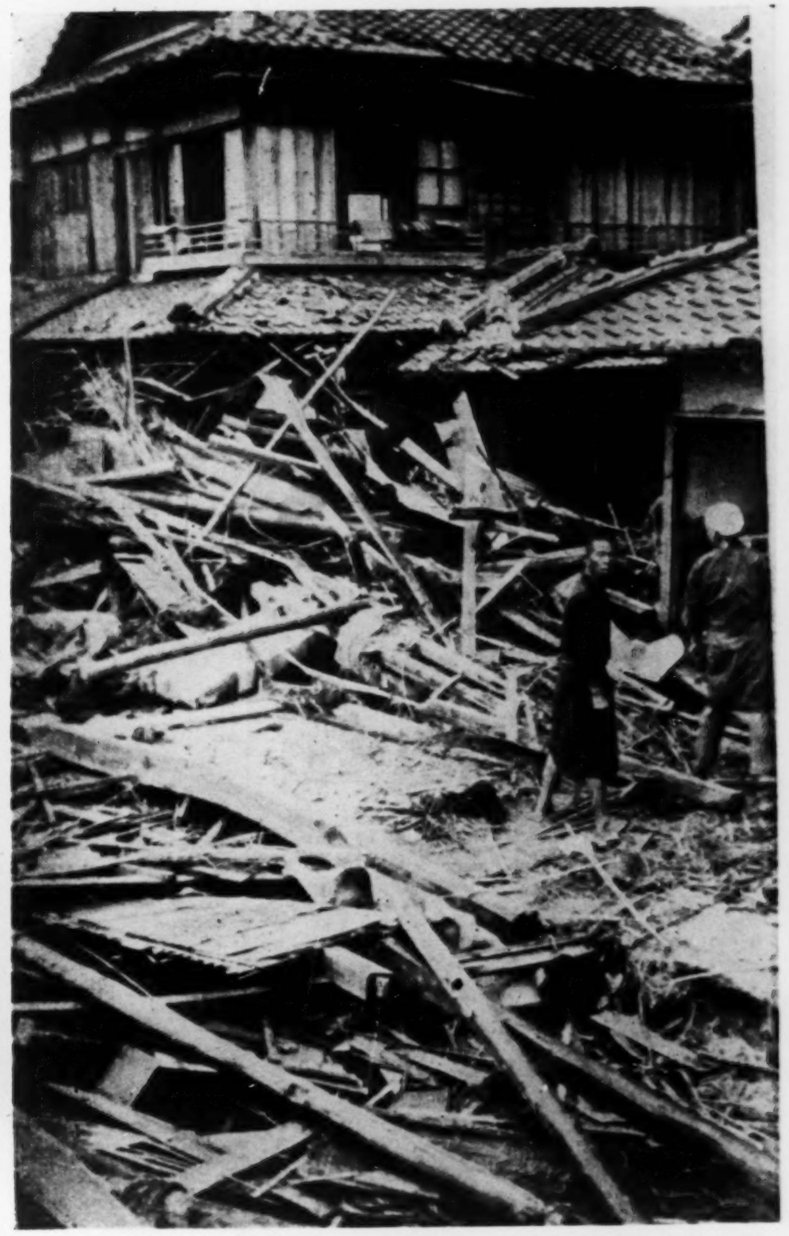
第 16 圖　大阪市鶴町海岸の家屋の破損. 二階建一階建となる（9 月 30 日撮）.

Fig. 16. Damage to houses at Turumati, Osaka. The ground floors were completely demolished. These houses were formerly two-storied.



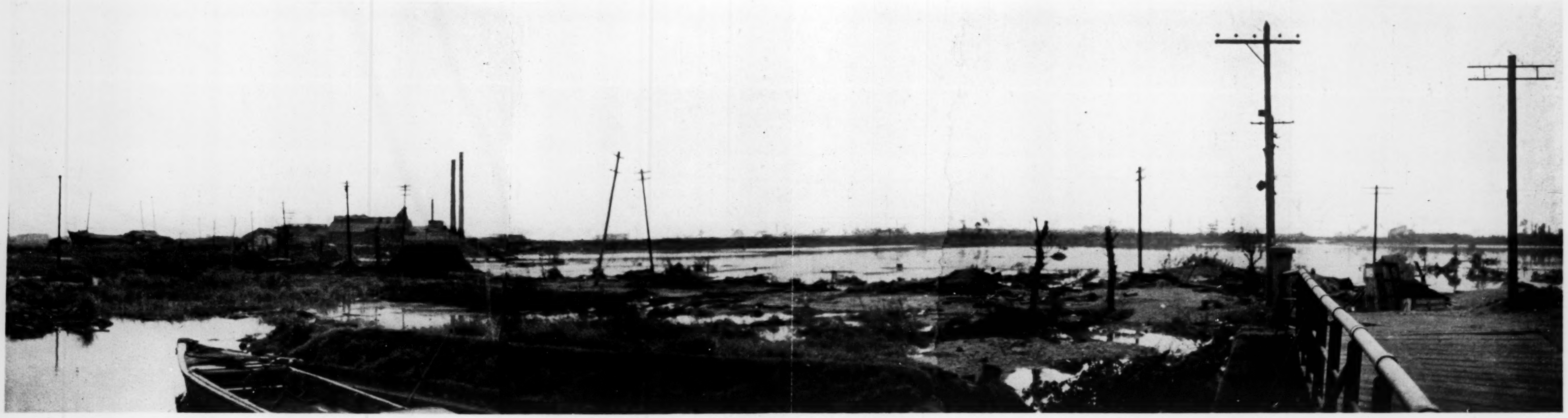
第 15 圖　大阪市築港稅關看視所裏手の上屋の倒壞（9 月 29 日撮）

Fig. 15. The demolished customs shed at Osaka.



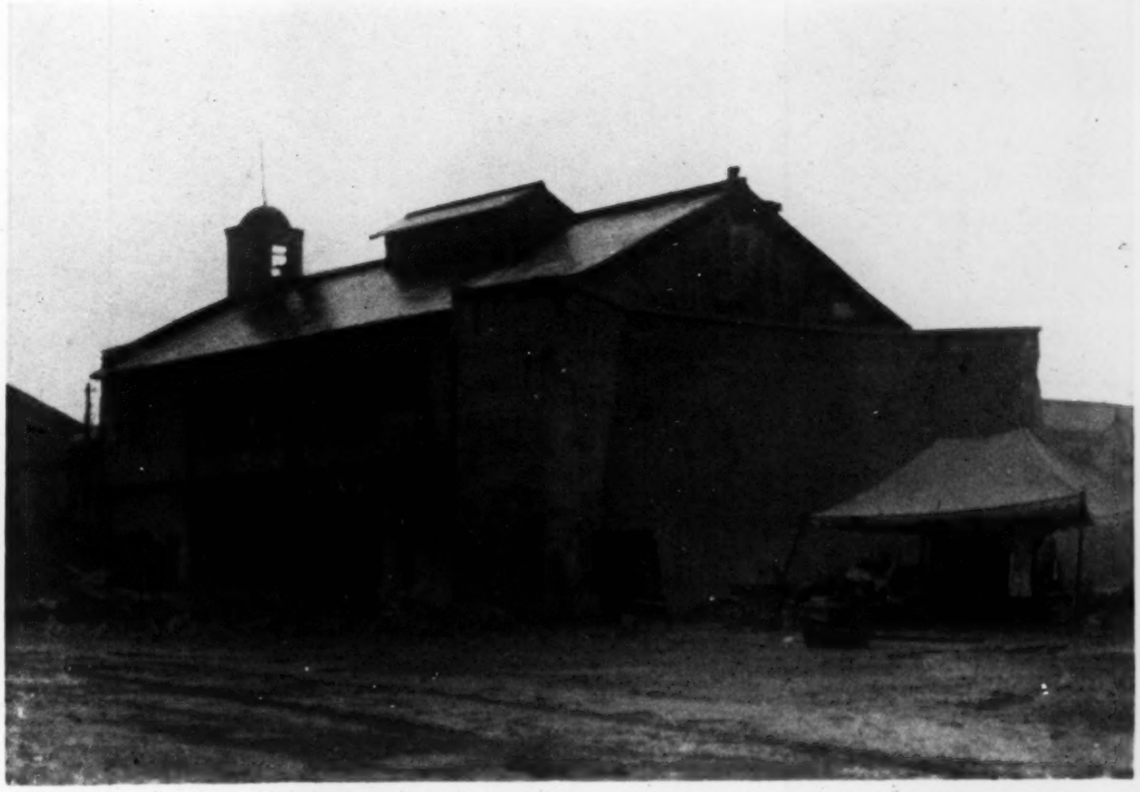
第 38 圖　堺市附近の家屋の破損

Fig. 38. Damage to houses near Sakai.



第 19 圖　尼崎市住友電線工場地先の埋立地（9 月 30 日撮）

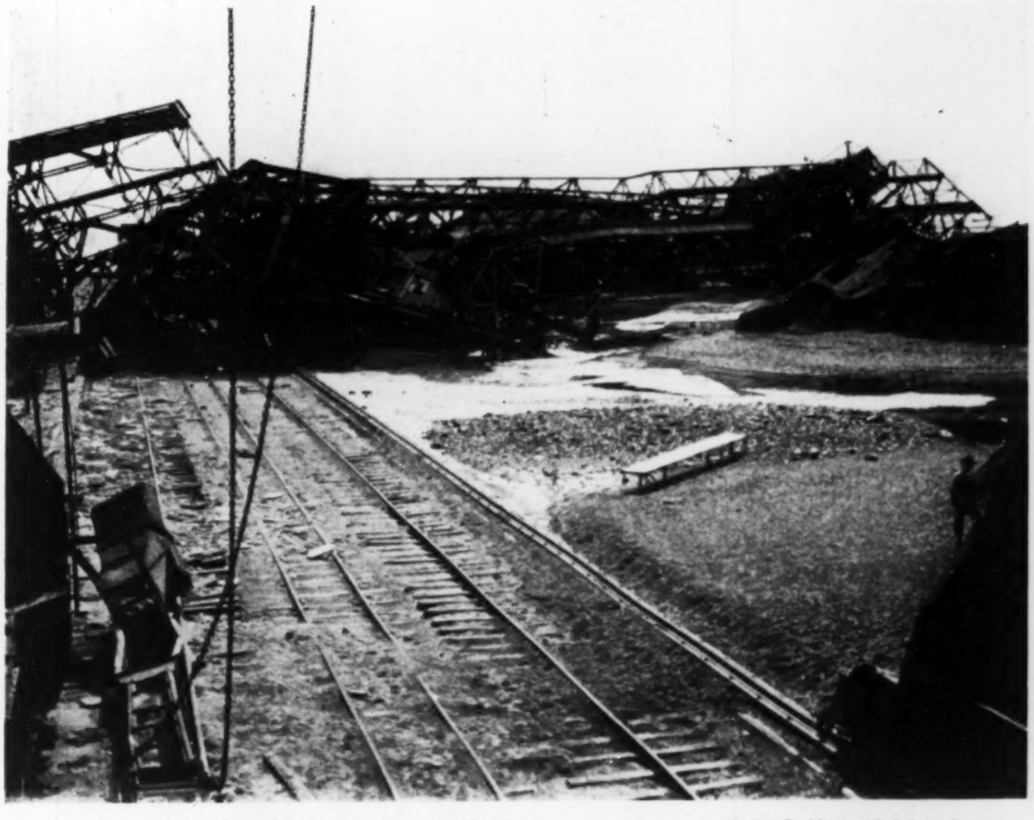
Fig. 19. The reclaimed land at Amagasaki inundated by sea water.



第 17 圖　大阪市鶴町海岸鶴町座裏手の煉瓦積壁の破損（9 月 30 日撮）

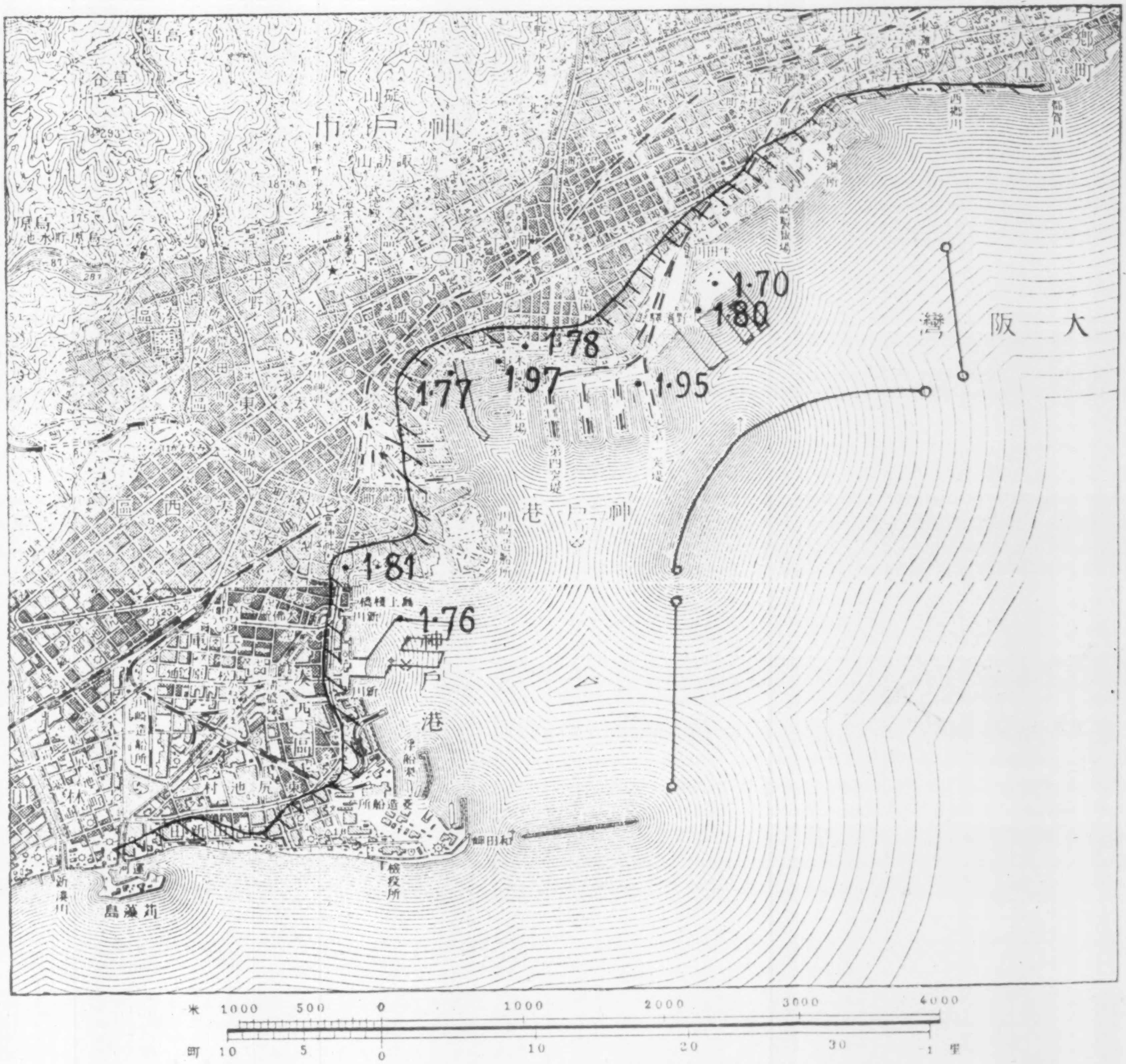
Fig. 17. Destruction of brick wall behind the Turumatiza cinema house, Osaka.

（震研彙報　別冊　第二號　圖版　高橋）



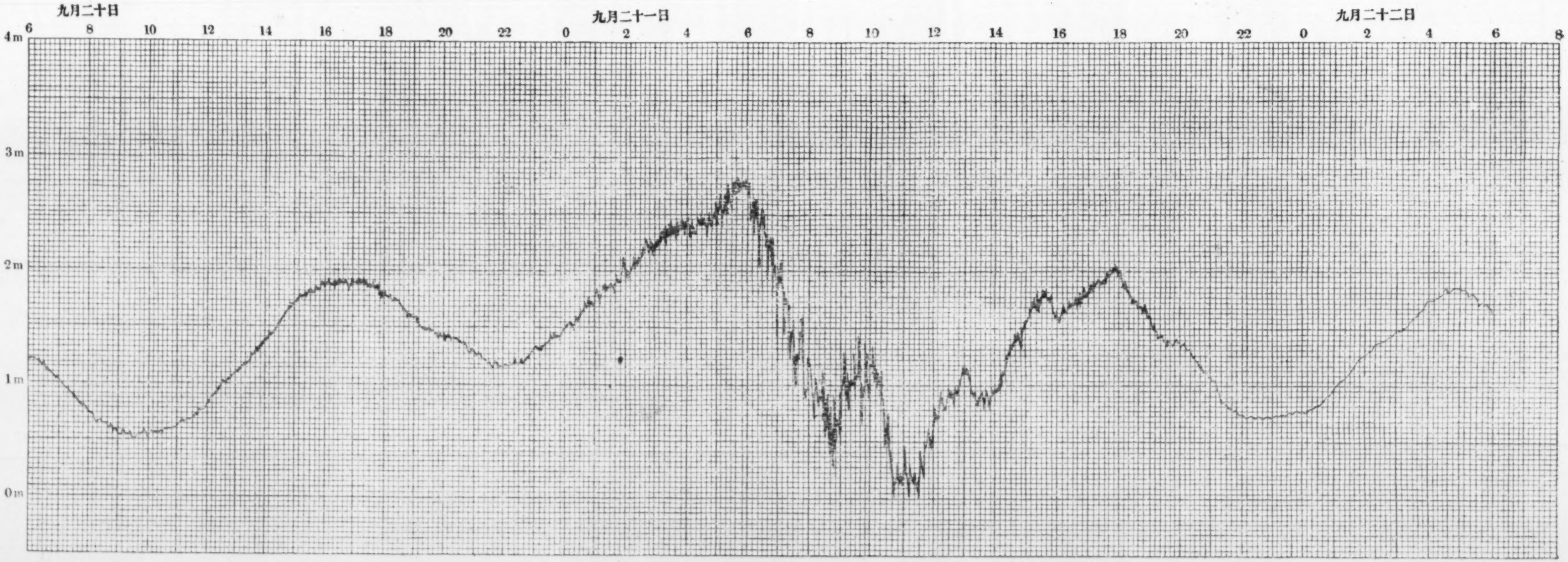
第 18 圖　倒壊せる三井物產會社のクレーン．大阪櫻島梅町棧橋附近

Fig. 18. The crane of the Mitsui Company destroyed by the typhoon.


神戸市
大阪灣
神戸港
神戸港
1·70
1·80
1·78
1·97
1·95
1·77
1·81
1·76
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

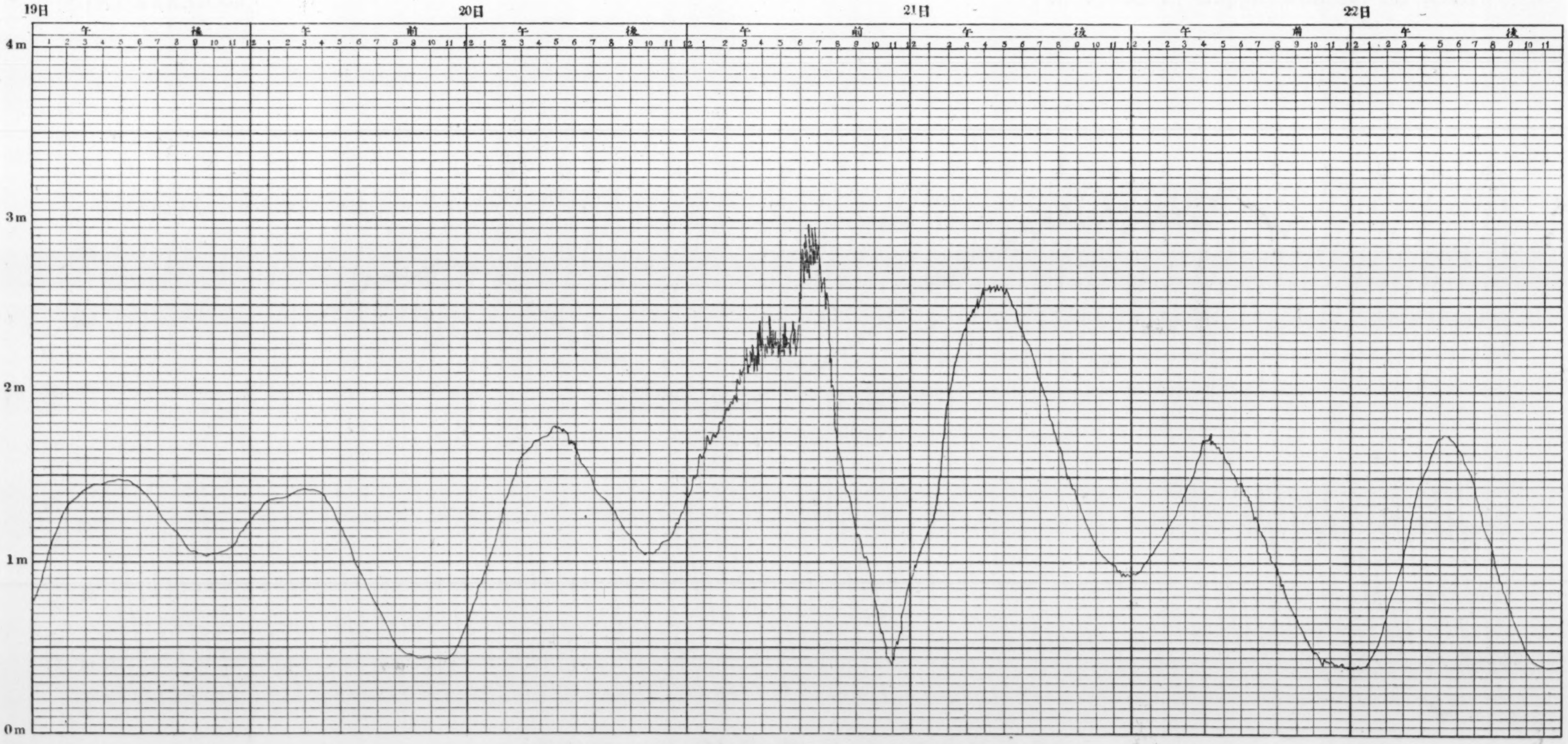
第 21 圖　神戸市内浸水圖（浸水高は潮汐表に依る推定潮位より起算す）

Fig. 21. The height of the inundation in Kōbe City. The numerals indicate the heights above the sea level as predicted in the Tide tables for the particular time when the typhoon arrived. The shaded areas were flooded.



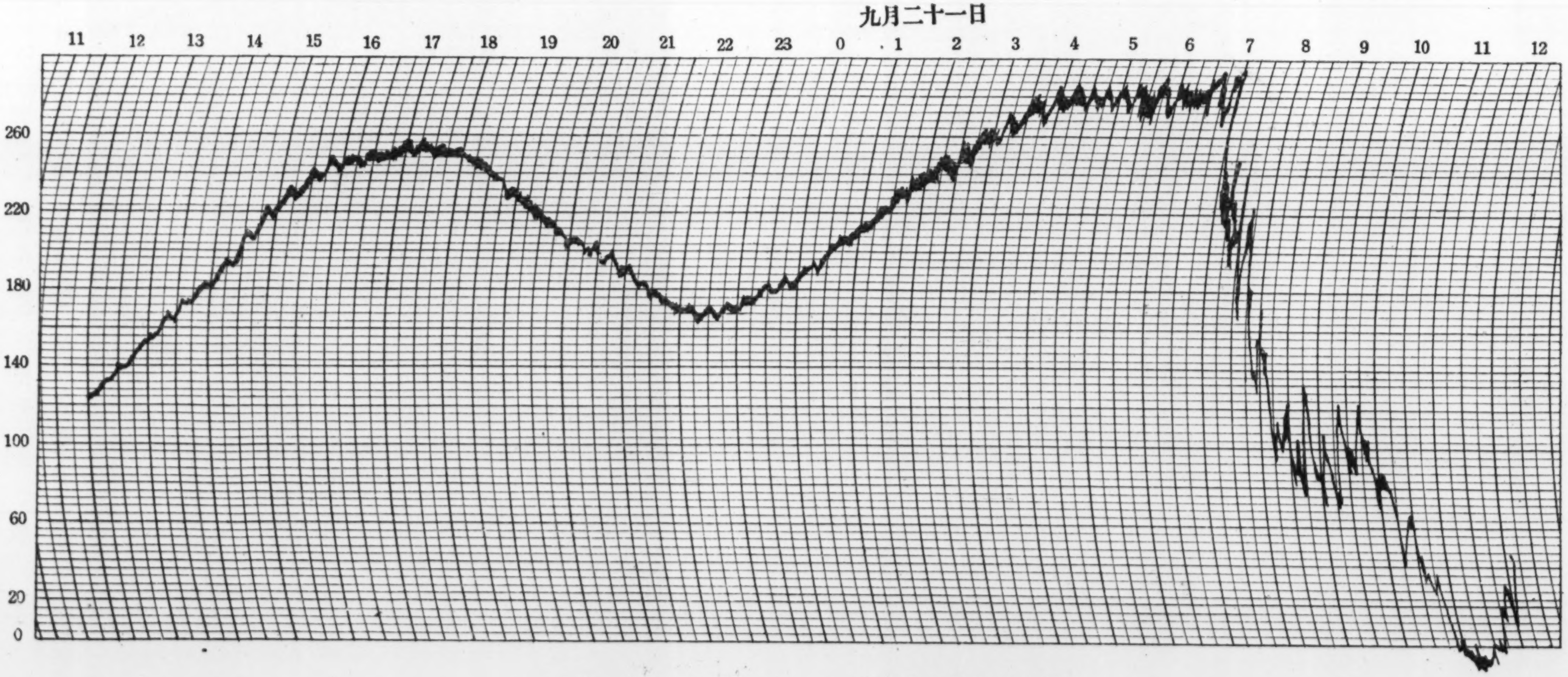
第 25 圖　小松島港檢潮記錄，基準面：東京灣中等海水面下 0·9788m（內務省土木出張所）

Fig. 25. Tide-gauge record obtained at Komatusima, Tokusima Prefecture. (By the courtesy of the Civil Engineering Department, Home Office)



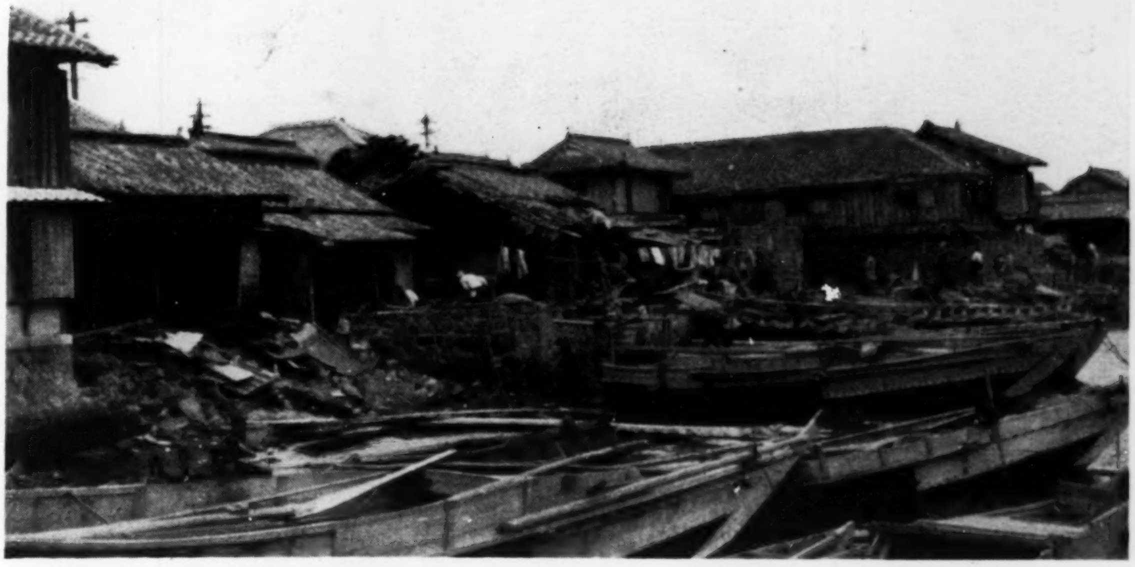
第 27 圖　青岸自記量水機記錄（内務省土木出張所）

Fig. 27. Tide-gauge record obtained at Aogisi, near Wakayama City. (By the courtesy of the Civil Engineering Department, Home Office.)



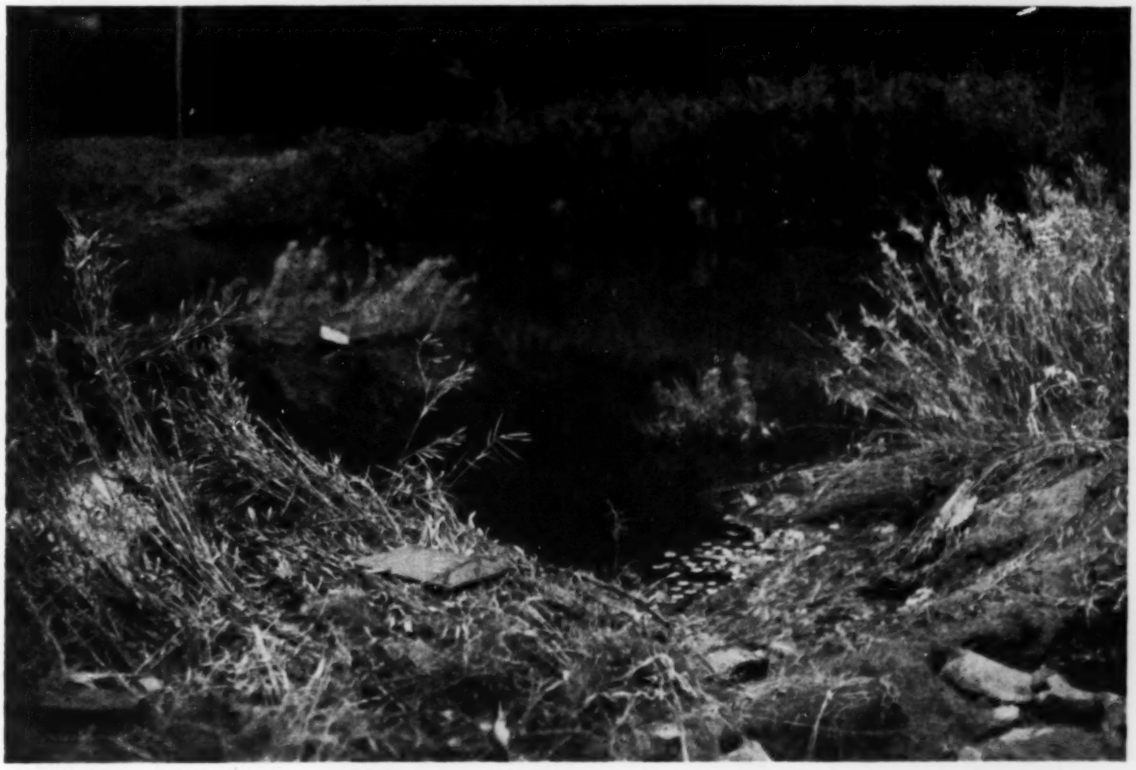
第29圖　下津檢潮記錄（海洋氣象臺）

Fig. 29. Tide-gauge record obtained at Simotu, Wakayama Prefecture. (By the courtesy of the Kōbe Marine Observatory.)



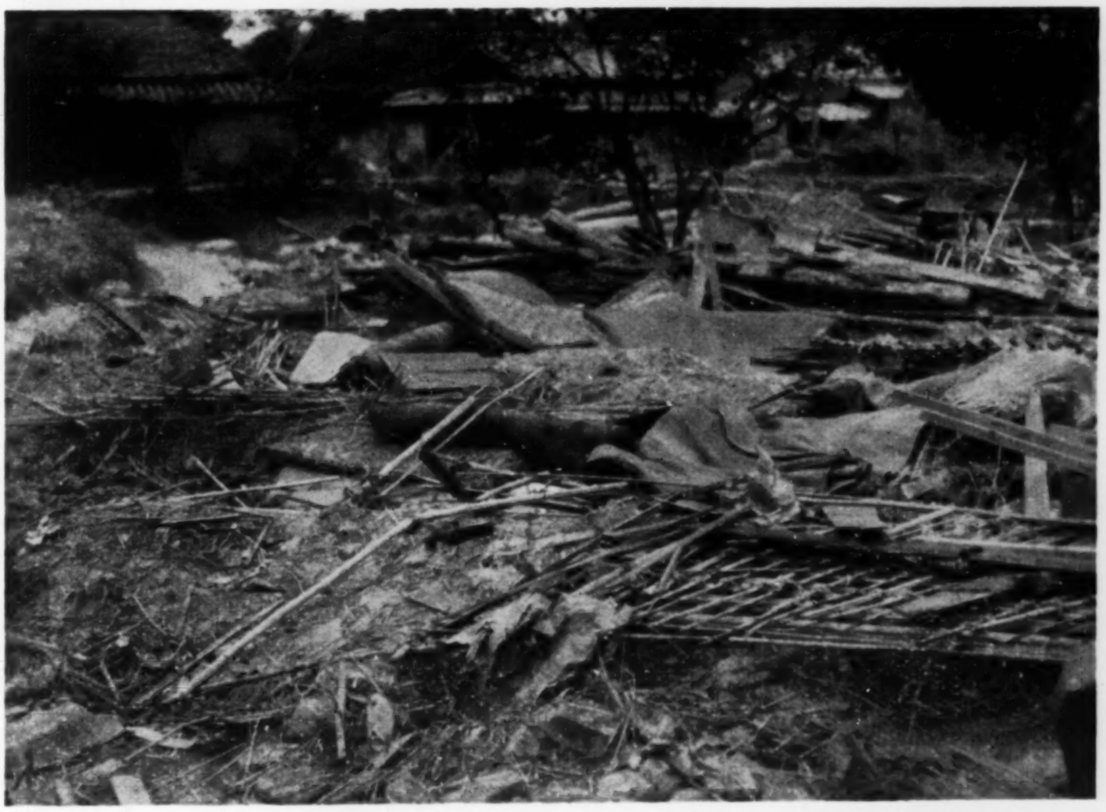
第 30 圖　淡路島由良町役場裏手（10 月 2 日撮）昭和 9 年 10 月 10 日由良要塞司令部檢閲濟

Fig. 30. Destruction of houses at Yura, Awazisima.



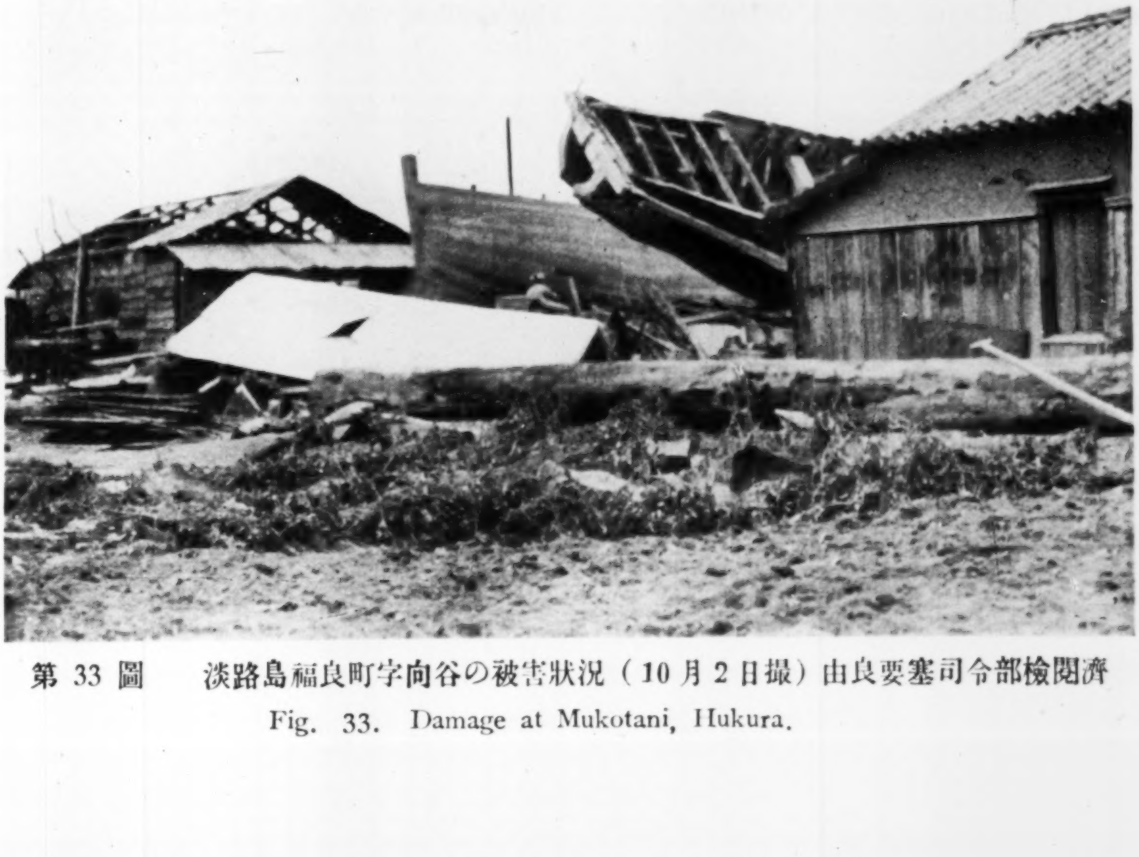
第 31 圖　福良町鹽田の堤防の破損狀態（10 月 2 日撮）由良要塞司令部檢閲濟

Fig. 31. Damage to embankment of salt fielld at Hukura.



第 32 圖　淡路島向谷の被害狀況（10 月 2 日）由良要塞司令部檢閱濟

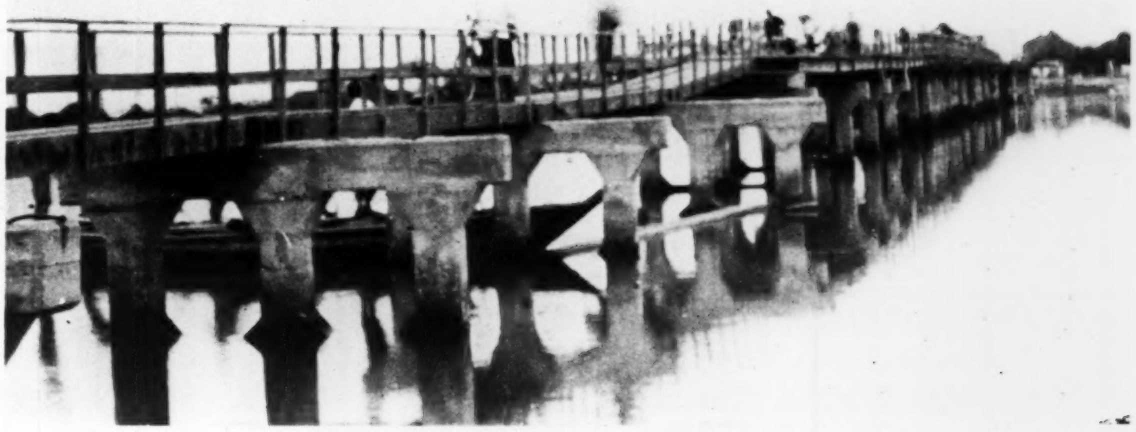
Fig. 32. Damages at Mukotani, Hukura.



第 33 圖　淡路島福良町字向谷の被害狀況（10 月 2 日撮）由良要塞司令部檢閱濟

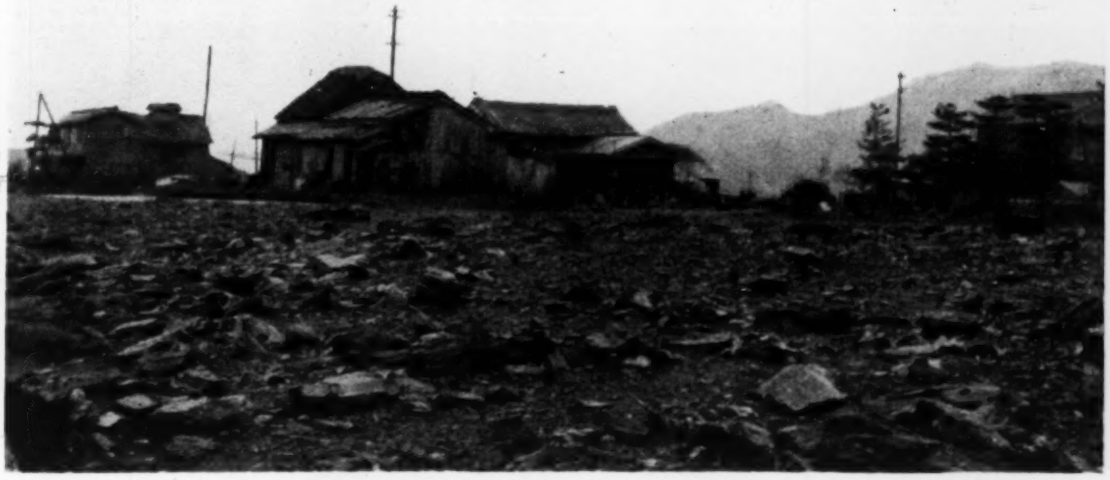
Fig. 33. Damage at Mukotani, Hukura.

（震研彙報 別冊 第二號 圖版 高橋）



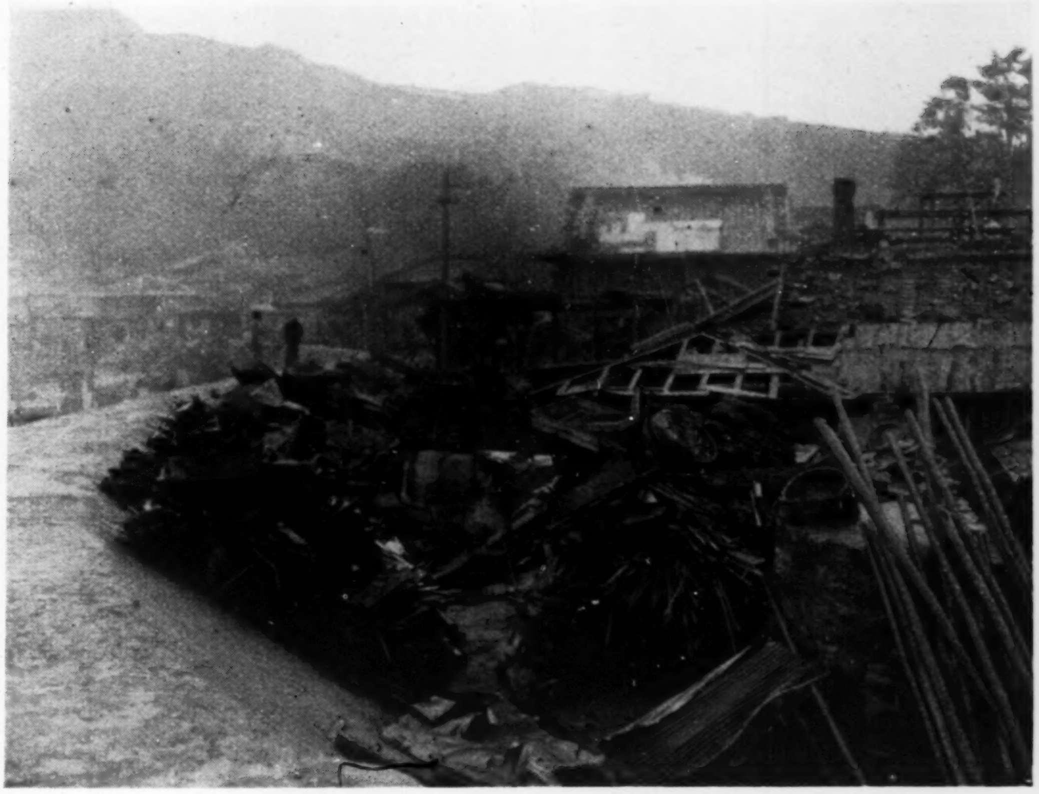
第 34 圖　徳島縣加賀須野橋の破損（10 月 2 日撮）

Fig. 34. Destruction of Kagasuno Bridge, Tokusima Prefecture.



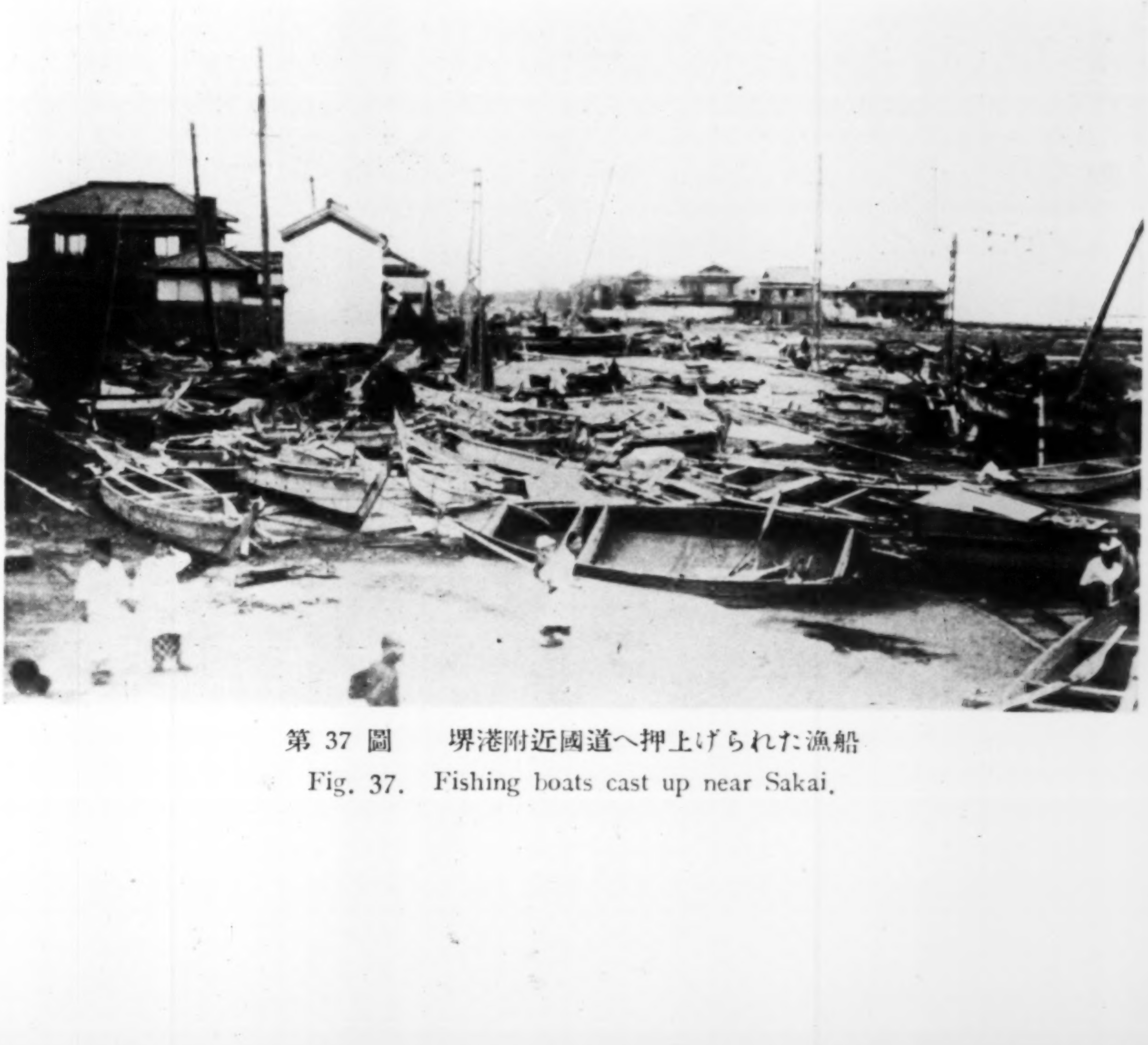
第 35 圖　徳島縣小松島元根井（10 月 3 日撮）

Fig. 35. Damage at Motonei, near Komatusima, Tokusima Pref.



第 36 圖　和歌浦堤防内の破損家屋

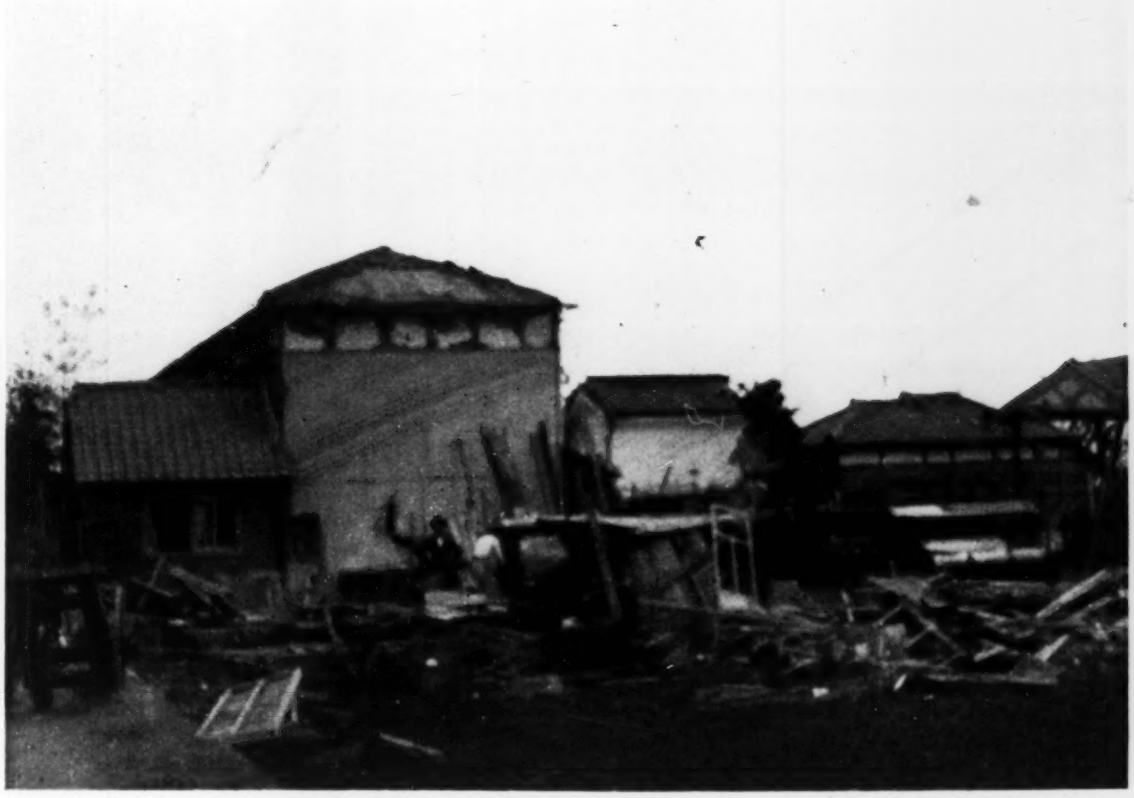
Fig. 36. Destruction of houses inside the embankment at Wakanoura.



第 37 圖　堺港附近國道へ押上げられた漁船

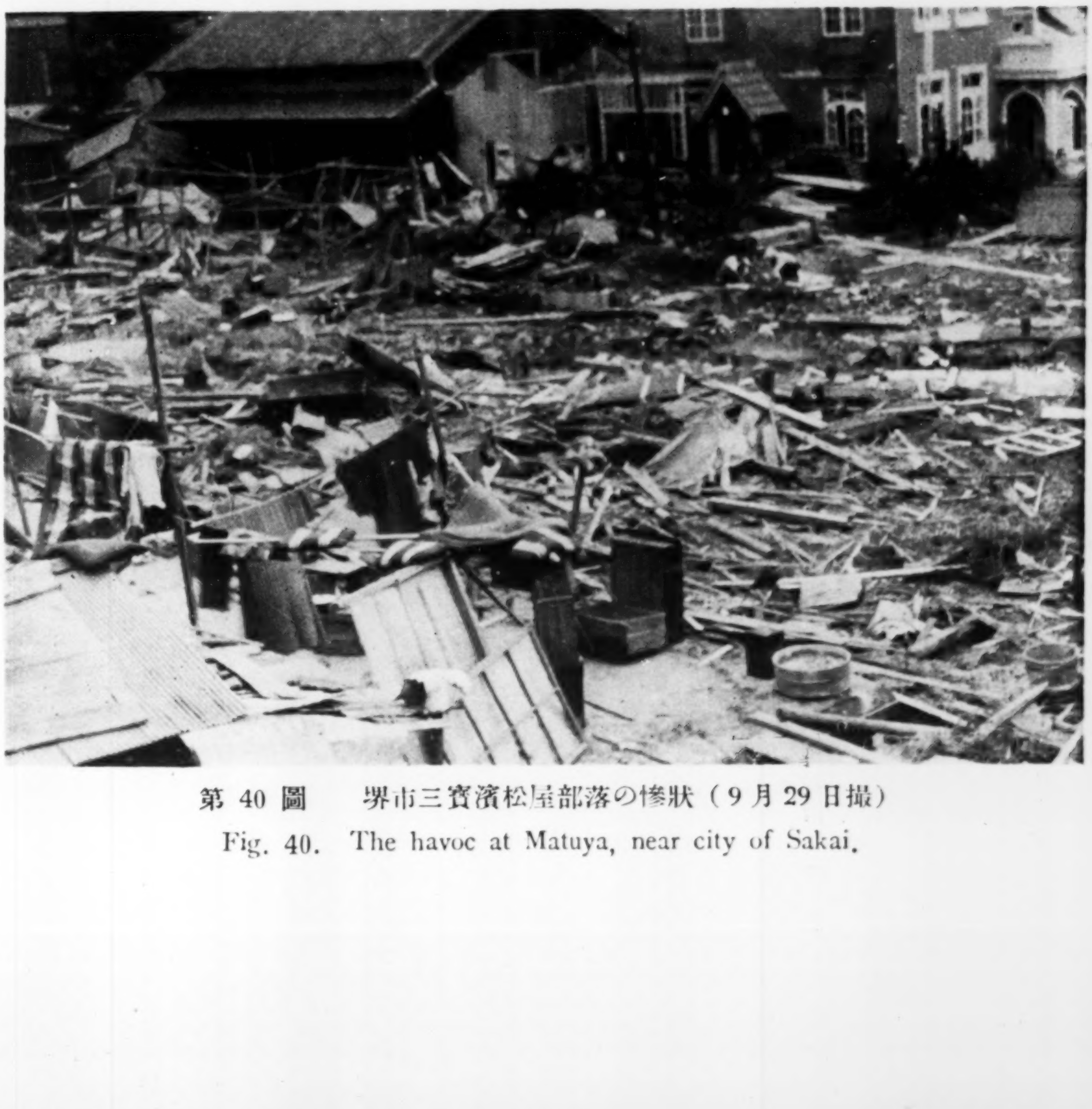
Fig. 37. Fishing boats cast up near Sakai.

（震研彙報 別册 第二號 圖版 高橋）



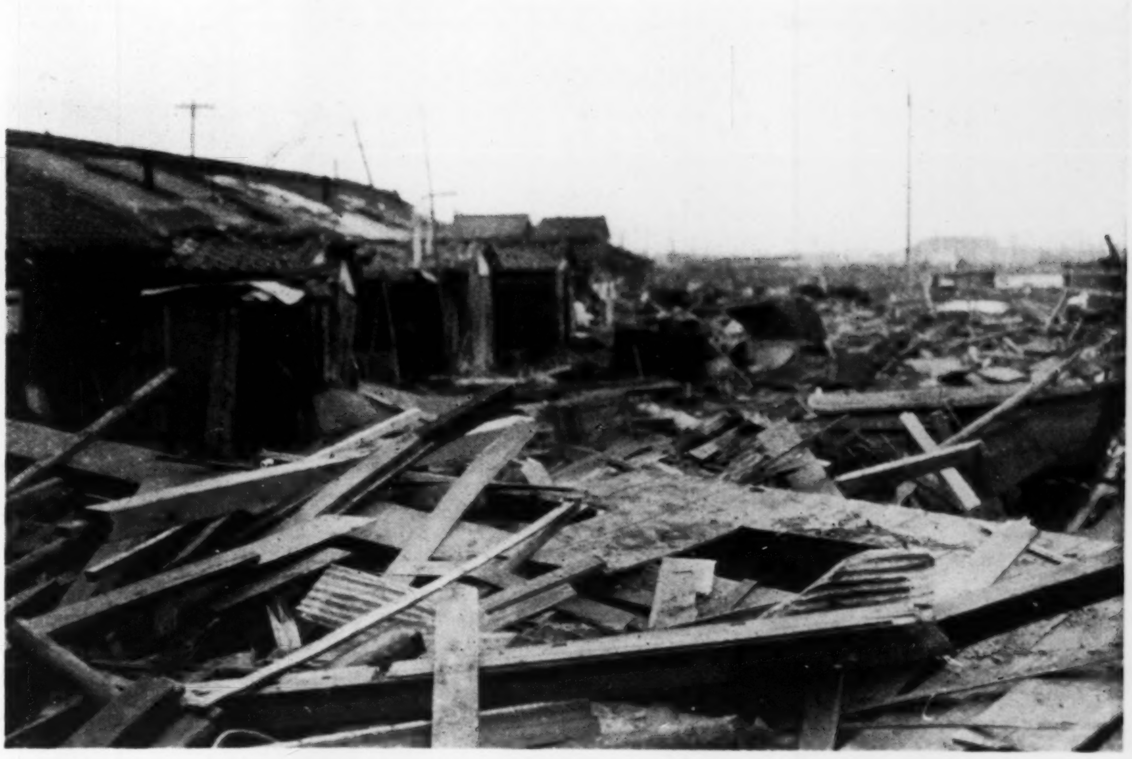
第39圖　堺市三寶濱南島附近（9月29日撮）

Fig. 39. Damage at the Minamisima, Sakai.



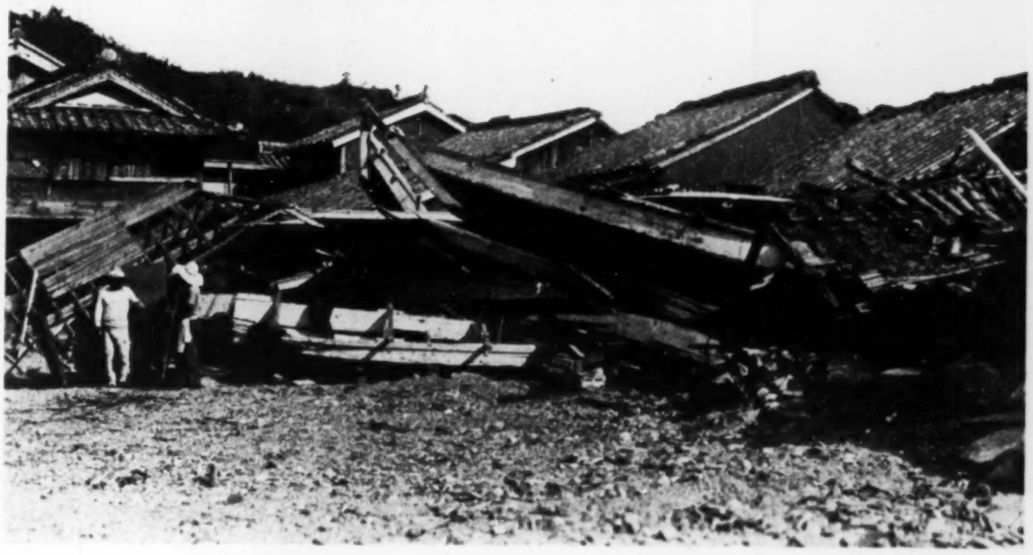
第40圖　堺市三寶濱松屋部落の慘狀（9月29日撮）

Fig. 40. The havoc at Matuya, near city of Sakai.



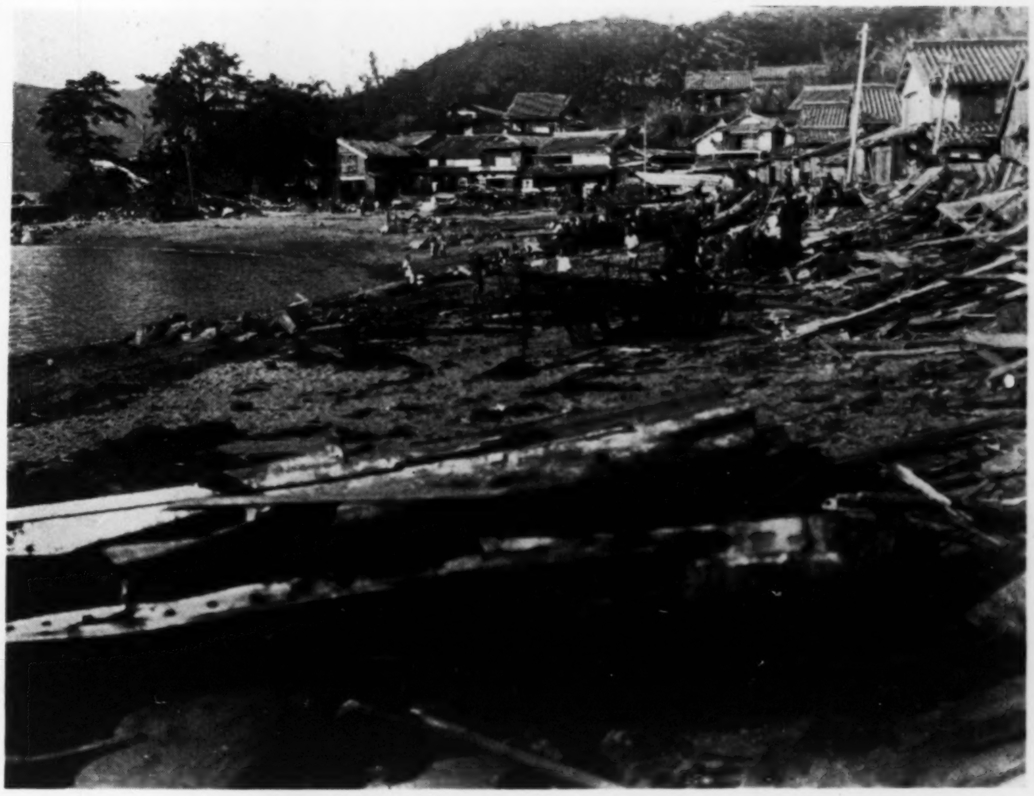
第 41 圖　堺市三寶濱南島附近（9月29日撮）

Fig. 41. Damage at Minamisima, Sakai.



第 43 圖　兵庫縣三原郡沼島の被害（横山榮藏氏寄贈）

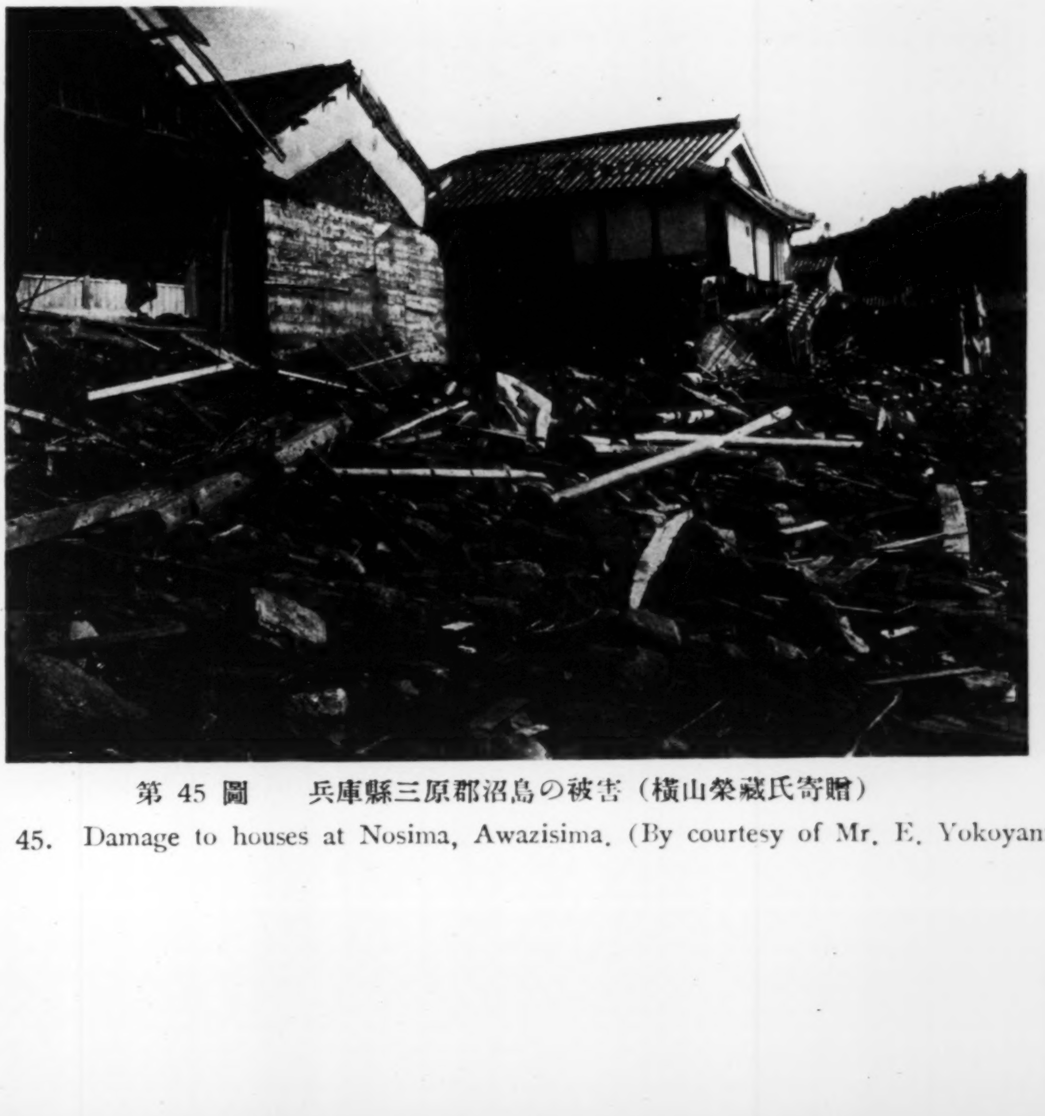
Fig. 43. Damages at Nosima, Awazisima. (By courtesy of Mr. E. Yokoyama.)



第 44 圖　兵庫縣三原郡沼島の被害（横山榮藏氏寄贈）

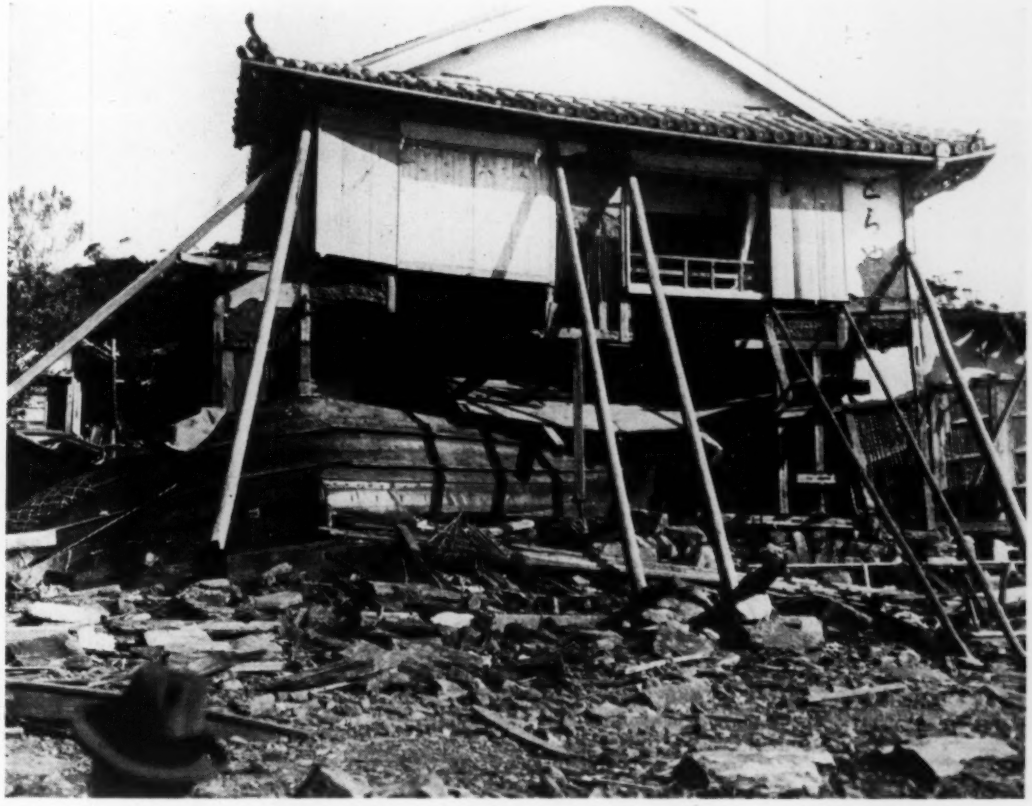
Fig. 44. Damages at Nosima, Awazisima. (By courtesy of Mr. E. Yokoyama.)

（震研彙報 別册 第二號 圖版 高橋）



第 45 圖　兵庫縣三原郡沼島の被害（横山榮藏氏寄贈）

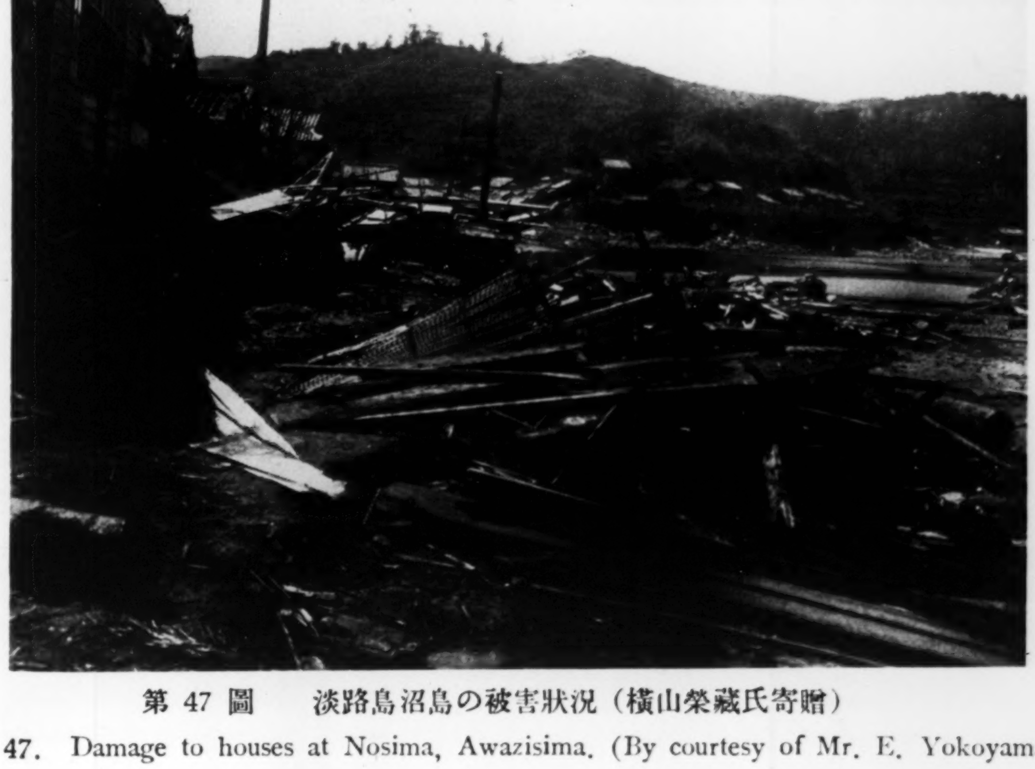
Fig, 45. Damage to houses at Nosima, Awazisima. (By courtesy of Mr. E. Yokoyama.)



第 46 圖　兵庫縣三原郡沼島の被害（横山榮藏氏寄贈）

Fig. 46. Damage to houses at Nosima, Awazisima. (By courtesy of Mr. E. Yokoyama.)

（震研彙報　別册　第二號　圖版　高橋）



第 47 圖　淡路島沼島の被害狀況（横山榮藏氏寄贈）

Fig. 47. Damage to houses at Nosima, Awazisima. (By courtesy of Mr. E. Yokoyama.)

7. 昭和9年9月21日東京市深川方面の浸水に關する調査

地震研究所　宮部直巳

(昭和9年11月20日發表――昭和9年12月20日受理)

1. 緒言 昭和9年9月21日，關西方面が颱風に襲はれて多大の被害をうけたと同時に，その餘波は各地にも相當の損害を與へた．東京に於ても輕微ながら二三の被害があるが，深川方面に於ける浸水も亦その一である．

元來低濕の地である所の深川は從來も屢々浸水してゐたのであるが，本年9月21日には風の影響によつて特に水位が高められ浸水區域がかなりの廣範圍に亘り，從つて浸水家屋多數に上つたのである．

今，深川方面の浸水する理由を考へてみると，先づ擧げられる事は，

i) 土地が低く濠の多いことである．深川方面に存在する水準點の標高を示すと次の第I表の如きものであつて，2m を越えるものは全體の約 1/4 に過ぎない．而も其等の點は何れも特別な事情の下にあるものである．例へば其等の中の 2～3 の點は橋梁の附近に存在してゐる．

第 I 表 深川區內の水準點の高さ(昭和7年 1～3 月測定)

所在地		高さ(m)	所在地		高さ(m)
西平野町	永代橋東詰南	2·1418	平井町	平住橋南詰西	1·5647
	元木橋東詰	2·4099	同		1·2063
	海邊橋北	1·7112	木場町	澤海橋西詰北	1·5437
	清洲橋東詰南角	3·1193	洲崎辨天町		0·5979
御船藏前町	一之橋通	1·2980	古石場町	清掃課出張所向	2·4911
東大工町	宣雲寺東向	1·1974	濱園町		1·6085
東扇橋町	扇橋東詰北川岸通	1·2634	越中島町	府立第三商業學校向	0·9833
本村町	本村町西詰南	1·9051	同	糧秣廠通用門側	0·9213
千田町		1·1990	第三臺場		9·1811
三好町	富島橋北詰東	1·8266	豊住町	下水課ポンプ場內	1·729

土地が低い故に橋は高くしておかなければ，荷を積んだ舟は通行し得なくなるのである．其故橋臺を高くすると共に袂には土を盛つて，橋と土地との間に間隙の生じないやうにしてあるから，橋の袂は他の部分よりは幾分高くなつてゐるのである．第1圖(b)はその一例であつて，木場町電車停留場附近から洲崎方面を望んだ寫眞である．

斯様な低地が，從來放置されてゐたわけではなく，關東地震（大正12年）以後にも屢々盛土して地面の高さを增すやうに努力されたものである．然るに，盛土の高さは，經濟上，殊に舟運の便の上から，自ら制限せられ，非常に高めるといふことは不可能とされてゐる．其故

ii） 每年 10 cm[1] 程度の土地の沈下がかなり重大な影響を與へ，盛土の有效期間も短くされることゝなる．一方水面も亦種々なる理由によつて高められる．即ち

iii） 潮汐の外に

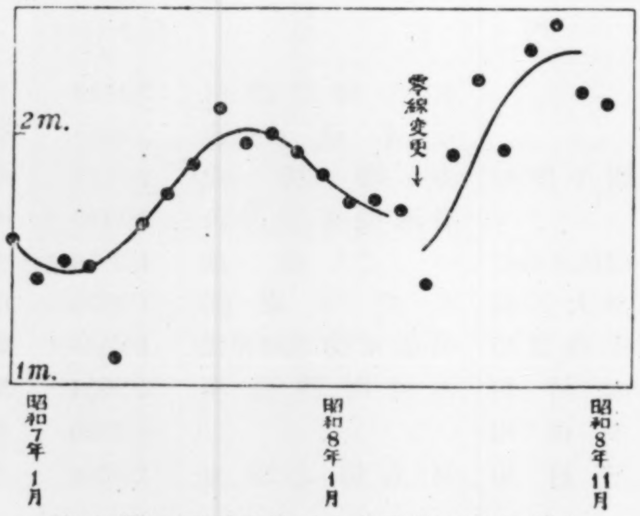
iv） 約1年を週期とする緩漫な海水面の昇降もあるが，こゝに特に注意する事は

v） 風の爲に水が岸に吹き寄せられたり，氣壓が局部的に低下し，海水を吸上げる樣な作用をしたりする爲に，一時的に海水面の上昇することである．

若し，是等の點に關して充分に知る事が出來れば，浸水の理由を明かにし，從つて，その防備方法に關して何等か得る所があるであらうと思はれる．

2. 土地の高さと潮汐 深川方面では，氣壓の異常なる低下や，風の影響などの甚しくない時にも，大潮の滿潮時には屢々浸水することがある．まづこの點について考へてみることにする．

土地の高さは，前揭の第I表に示されたやうに至つて低いことは周知の事に屬する．高い場所でも，2 m 以上に及ぶ地域は僅少である．一方，潮汐に於いては，干滿の差は，大潮の際に於いて 1·8 m 位であるから，平均水位からの上昇は 0·9 m 位になる．又1年週期の水面の昇降は，第2圖に示すやうに，9～10 月頃最高となり，3月頃最低となつて，その間の振幅は約30 cm 位であるから，その平均よりの上昇は，最高期に於て 15 cm となる故其等の合されたものは最高潮時には約1·05 m となる．



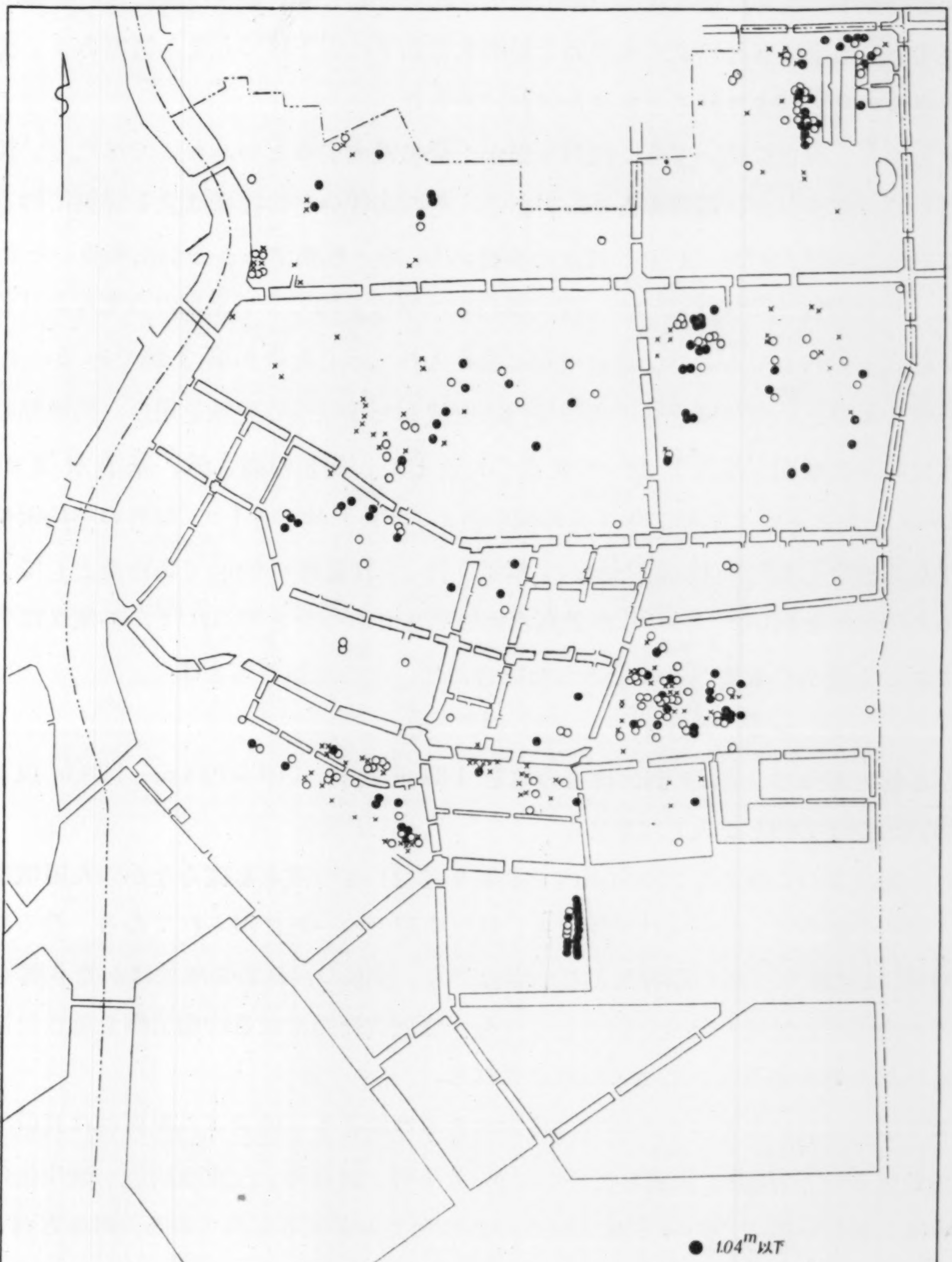
第2圖 深川に於ける月平均水位の變化

高さの方の基準面は，東京灣中等海水面即ち陸地測量部内の基準水準點下 23·0456 m にとつてあるが，これと平均水位とが，若し同一であつたとしても，高さ 1·0 m 强の地點は浸水を逃れ得ないのである．然も後に述べる様に，地盤の沈下が絕えずあるため，僅少ではあるけれども，高さの基準とされてゐる水準面はこの附近の平均海水面よりは幾分低位にあ

---

[1] 宮部直巳 地震研究所彙報 **10** (1932), 844～857.

る傾向にある筈であり，少くとも高位にはない．其故，最高潮位の水面の高さは，基準水準面から測れば，大約 1·1 m とすることが出來，從つてこれ以下の高さの場所は，風などの特別な事情がなくても，浸水の災厄を免れ得ないと思はなければならない．


● 1.04m以下
○ 1.04m— 1.24m
× 1.24m以上
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5KM

第3圖　昭和9年9月21日の浸水深度より推定された各地點の高さ

又盛土をする際の標準は，地表面が A.P. 面上 8 尺即ち約 2·4 m になる樣にするとのことである．然るに A.P. 面は基準水準面下 1·1344 m であるから，A.P. 面から測つた最高潮位面の高さは約 2·2 m となり，その差は 0·2 m 內外となつてしまふ．其故，この標準の高さに全區域が一樣に盛土されたとしても，多少の風などの影響や，地盤沈下の結果は容易に盛土地表面を最高水位面下に引下げてしまふ筈であり，浸水の脅威は容易に釀成されると言はなければならない．

併し乍ら，現在に於いても，深川全區が一樣に浸水するといふわけではなく，比較的高くて，浸水しない個所もあるのである．その高低分布の模樣は之を詳細に知ることは出來ないが，9 月 21 日の浸水の模樣から，略々推察することが出來る．そこで，9 月 21 日の浸水の模樣につき，深川區內の小學校を通じて，兒童の自宅における浸水の程度を報告してもらひ，之を地圖に書き入れて示したのが第 3 圖である．この圖を作るに際し，深川區豐住町喞筒場內に設置した驗潮儀の記錄を用ひ，同地點の最高水位の時に水面が地表下 16 cm に在つたことゝ，同點の高さが，基準水面から 1·729 m であるといふ昭和 7 年 3 月の測定値に，其後の沈下として，每月の平均水位の變化から推定して[2] −13 cm を加へ，本年 9 月 21 日當時 1·6 m であつたとして，これから 16 cm を引いた 1·44 m が最高水面の高さであつたと考ふれば，各家又は各地點における浸水の水深が h m であつた場合には，その地點の高さは

$$(1{\cdot}44^{\mathrm{m}}-h),$$

となる筈であつて，第 3 圖にはこの値を 1·04 m 以下，1·04〜1·24 m，1·24 m 以上の 3 等級に分けて印を記入してある．

この圖によつてみると，深川區內で本年 9 月 21 日の浸水を被らなかつた區域は至つて僅少であつて，殆ど永代橋附近と，猿江町附近の一部に限られてゐる．然るに，1·04 m 以下即ち，風の影響などない場合でも，浸水の惧れある地域はかなり廣く[3]，差當り是等の最低地の浸水を防ぐとしても，餘程廣範圍に亘る防備工作を施さなければならないであらうといふことが察せられる．

本所區內に於いても浸水の報告は相當にあるけれども，報告された區域は比較的限られて居るので，此處に記載を省略したが，太平町，錦糸町，江東橋附近，橫川橋の一部等は，甚しい所で 90 cm 程度の浸水のあつたことが報ぜられてゐる．向島方面でも浸水の報告はあるけれども，その量も小であり，時刻から考へて高潮とは關係がなく單に雨水の氾濫らしく考へられるので，大多數の報告に基き，高潮による浸水はなか

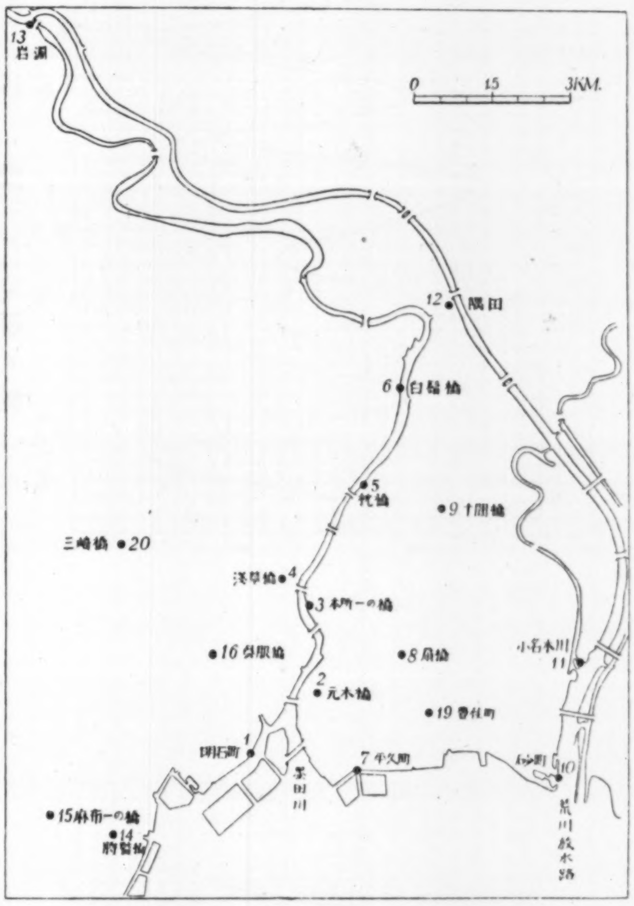
---

[2] 第 2 圖參照

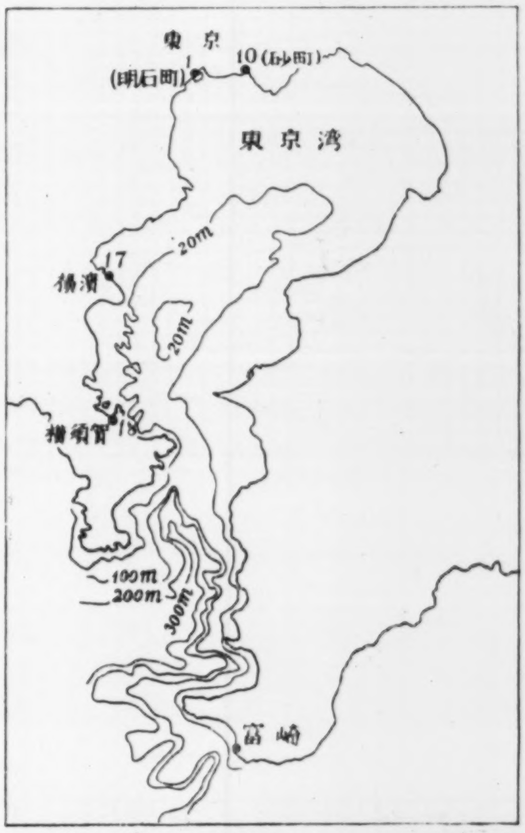
[3] 風のない昭和 9 年 11 月 8 日の滿潮時(大潮)に浸水せる狀況を第 4〜7 圖の寫眞に示す．

つたとしてもよいのではないかと思はれる.

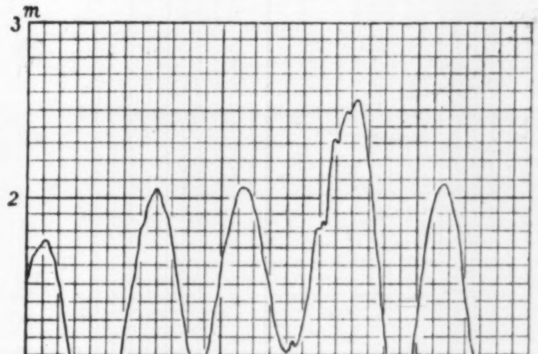
3. 氣象の影響による高潮　第8圖a,b 並びに第9圖(1)~(20) は，夫々東京市內及びその附近に於ける驗潮儀の分布とその昭和 9 年 9 月 21 日の前後の記錄とを示したものである.


13
岩淵
0 15 3KM.
12 隅田
6 白鬚橋
5 杙橋
9 十間橋
三崎橋 20
淺草橋 4
3 本所一の橋
16 吳服橋
8 扇橋
小名木川
11
2 元木橋
19 豊住町
1
明石町
7 平久町
砂町 10
築地川
荒川放水路
15 麻布一の橋
14
將監橋

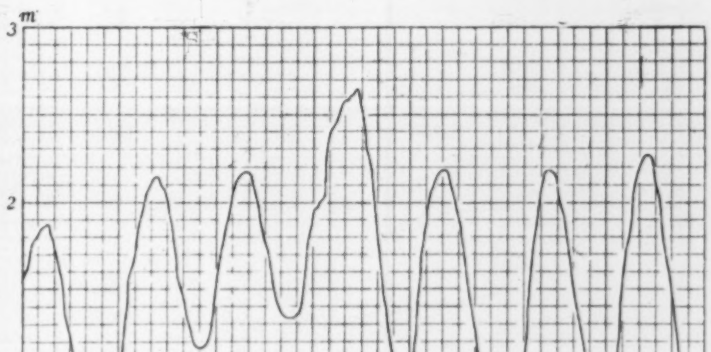
第 8 圖 a　東京市內の驗潮儀分布


東 京
1
(明石町)
10 (砂町)
東京湾
20m
17
横濱
20m
18
横須賀
100m
200m
300m
富崎

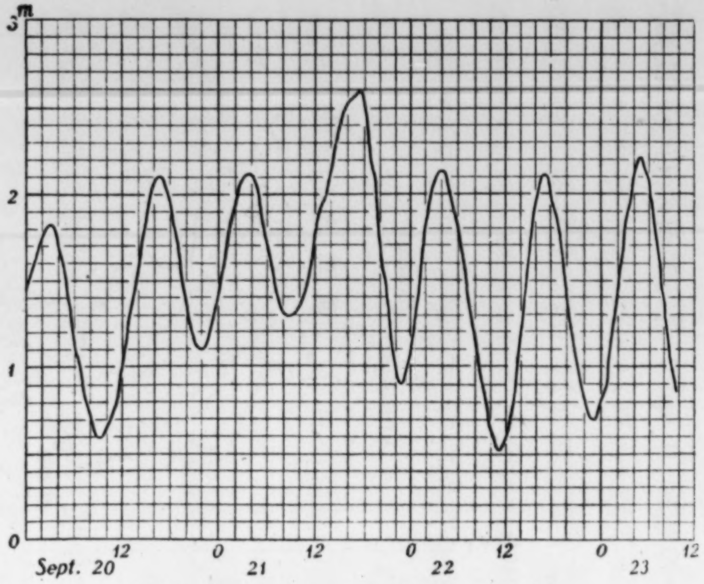
第 8 圖 b　東京灣沿岸の驗潮儀分布



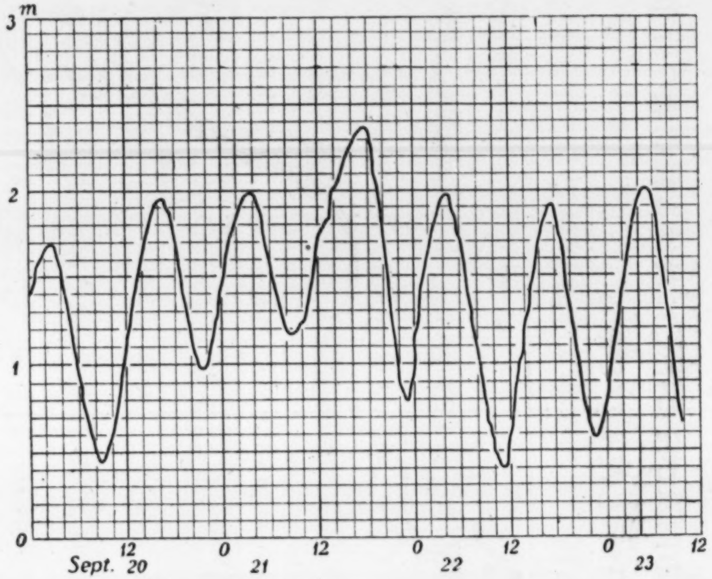
第 9 圖（1）　明　石　町



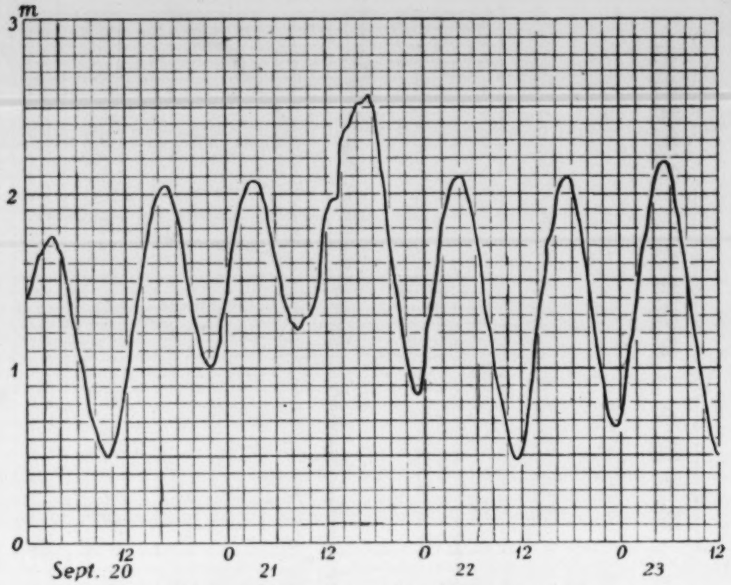
第 9 圖（2）　深川區元木橋



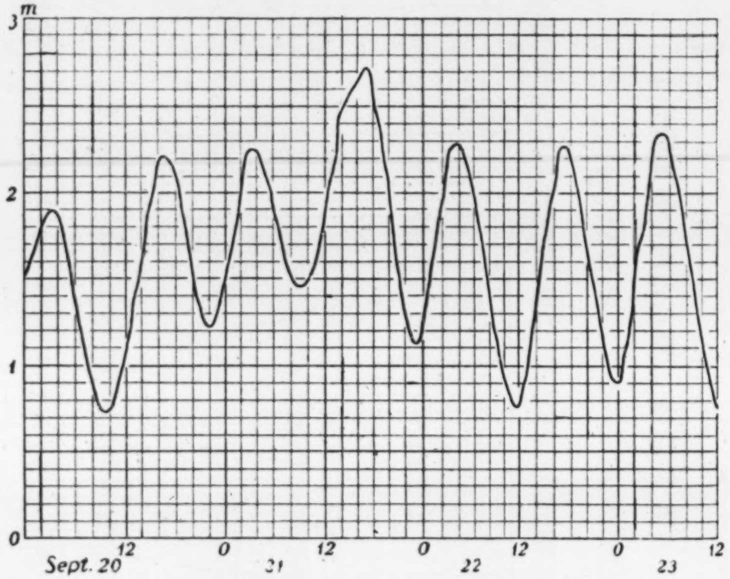
第9圖（3）　本所區一の橋



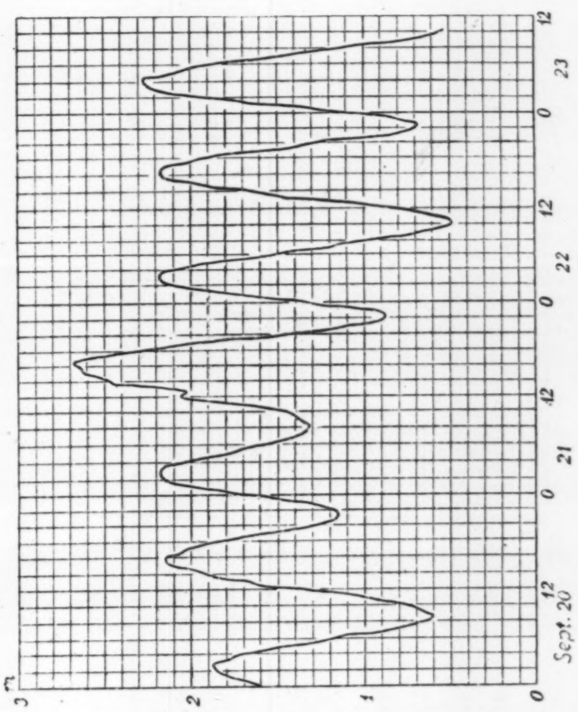
第9圖（4）　淺　草　橋



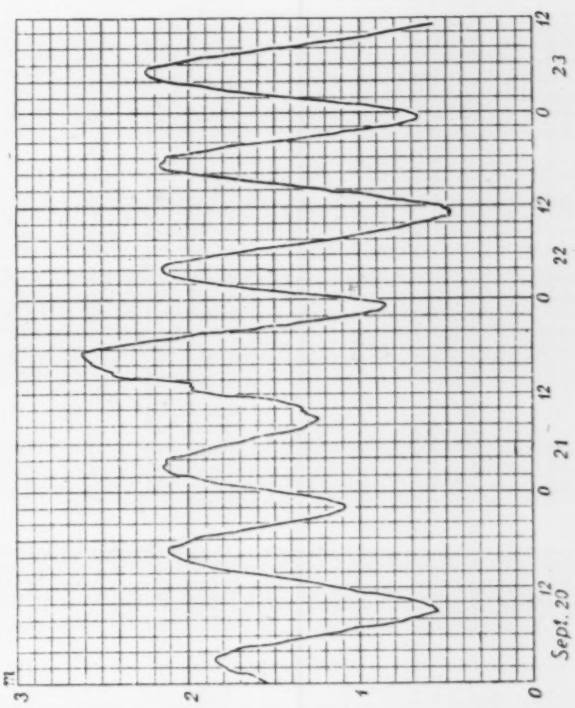
第9圖（5）　本　所　枕　橋



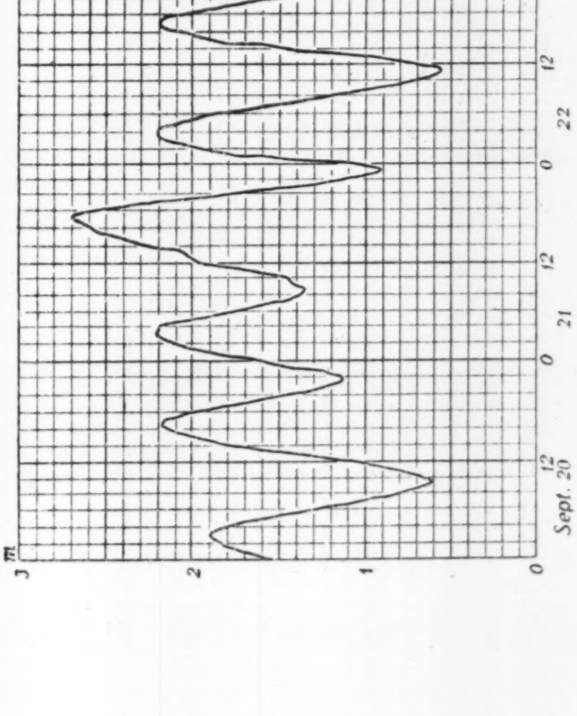
第9圖（6）　白　鬚　橋



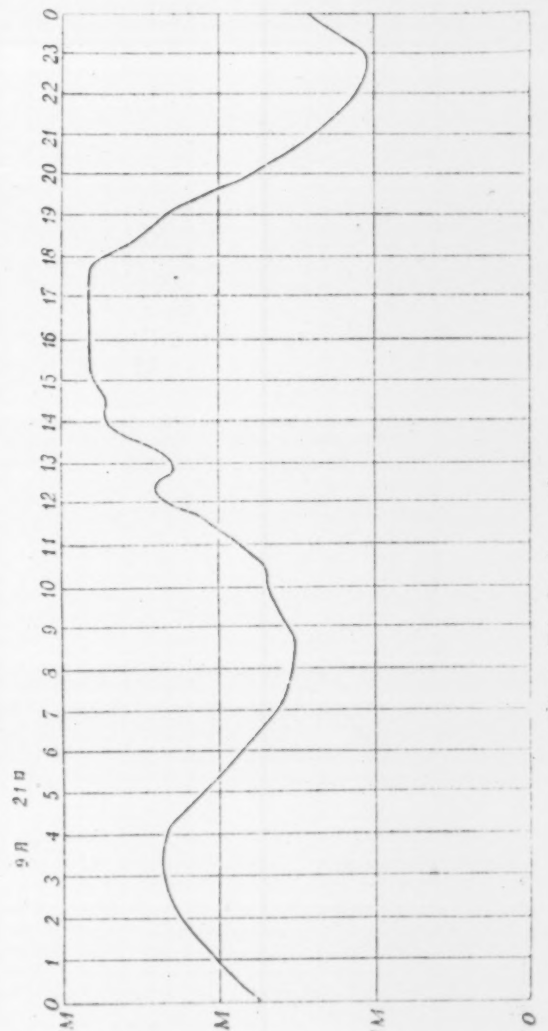
第9圖（7） 深川區平久町



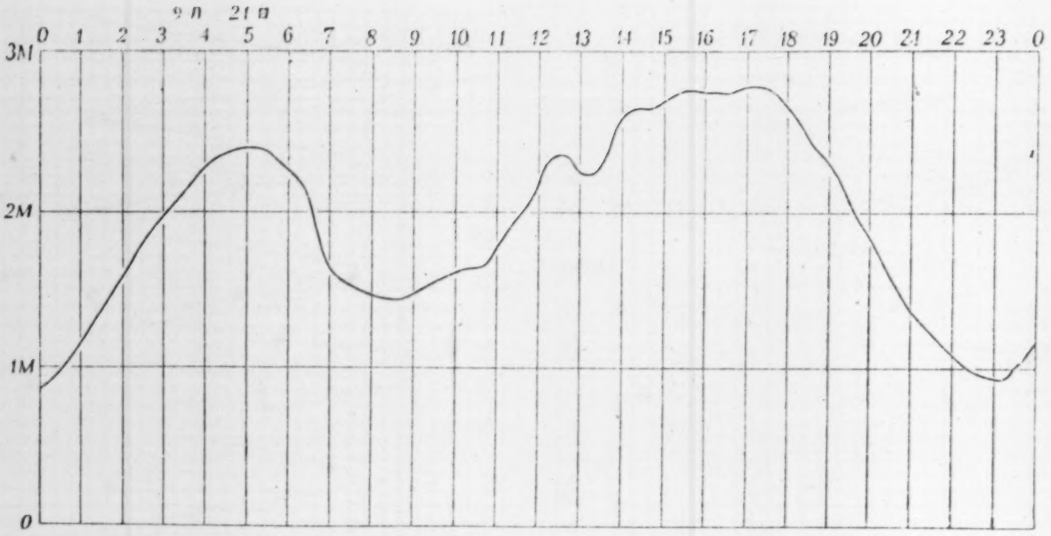
第9圖（8） 深川區扇橋



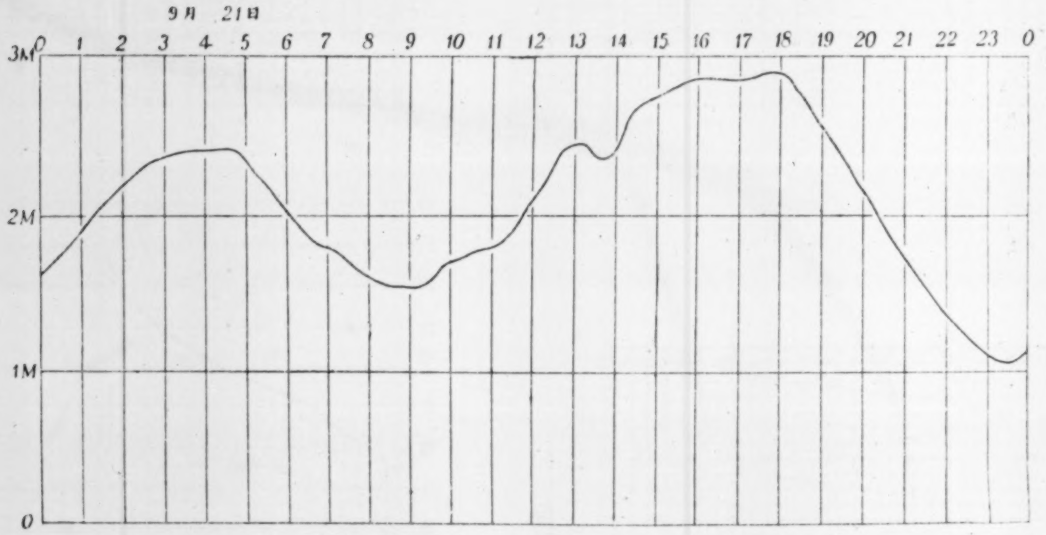
第9圖（9） 本所區十間橋



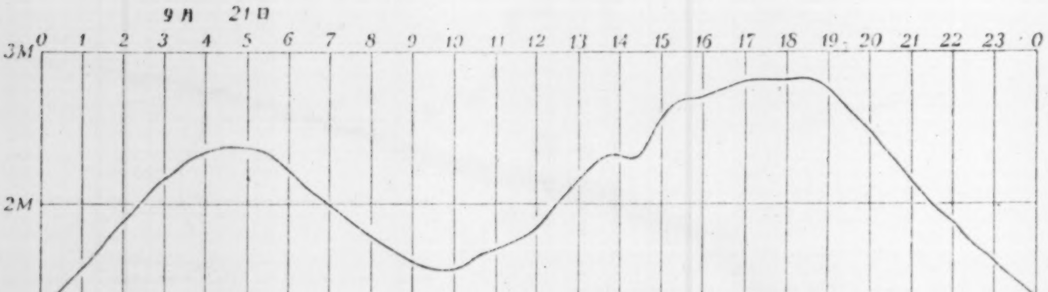
第9圖（10） 砂 町



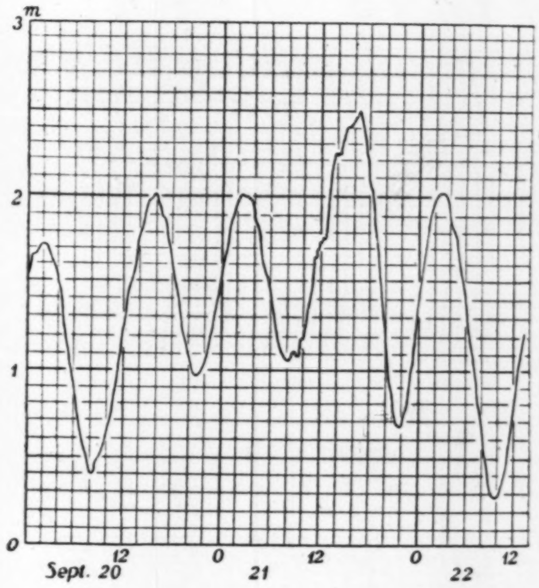
第9圖 (11) 小名木川



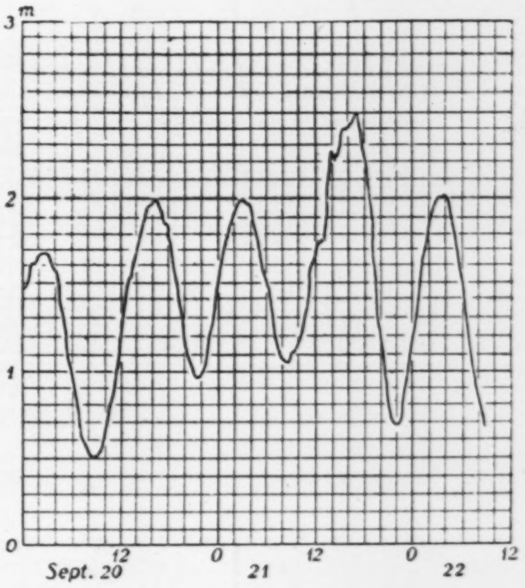
第9圖 (12) 隅田



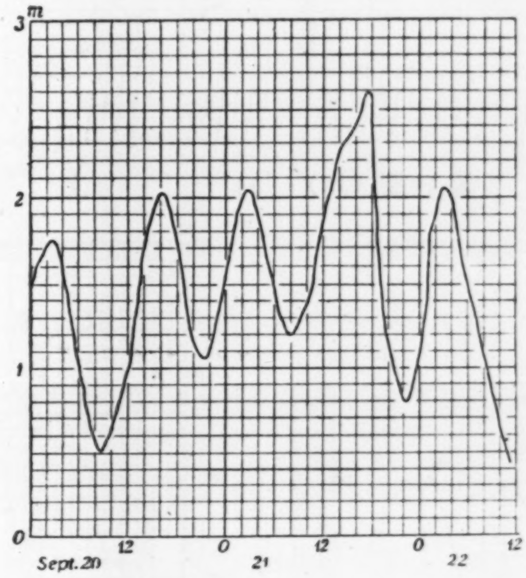
第9圖 (13) 岩淵



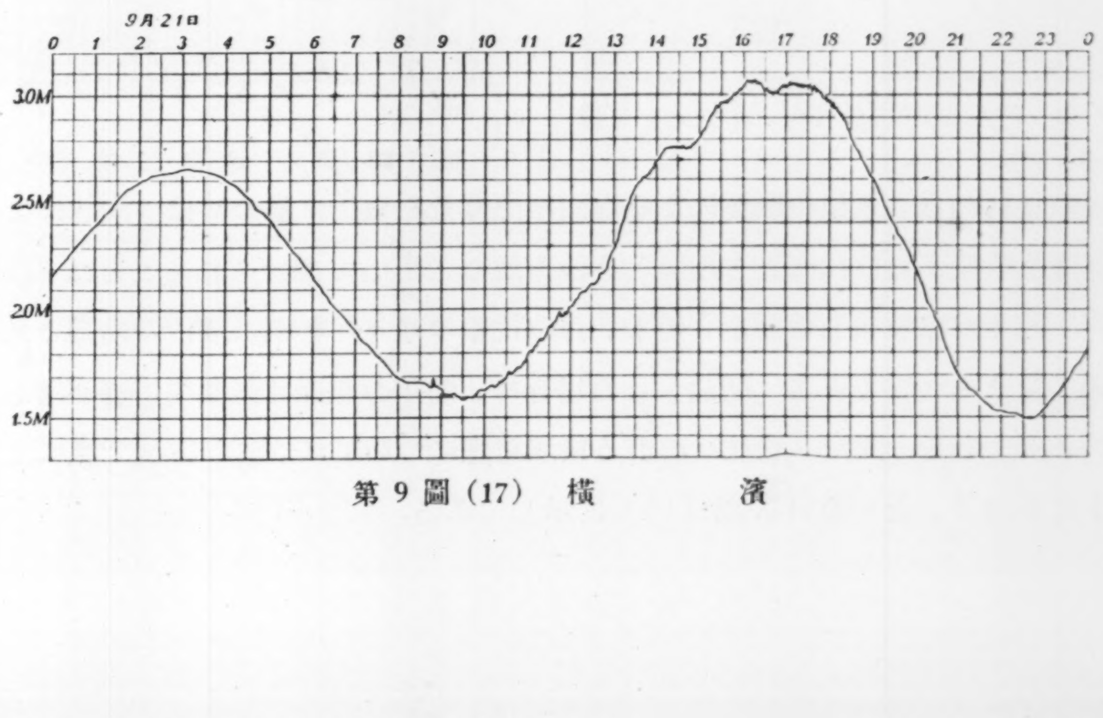
第9圖(14) 將監橋



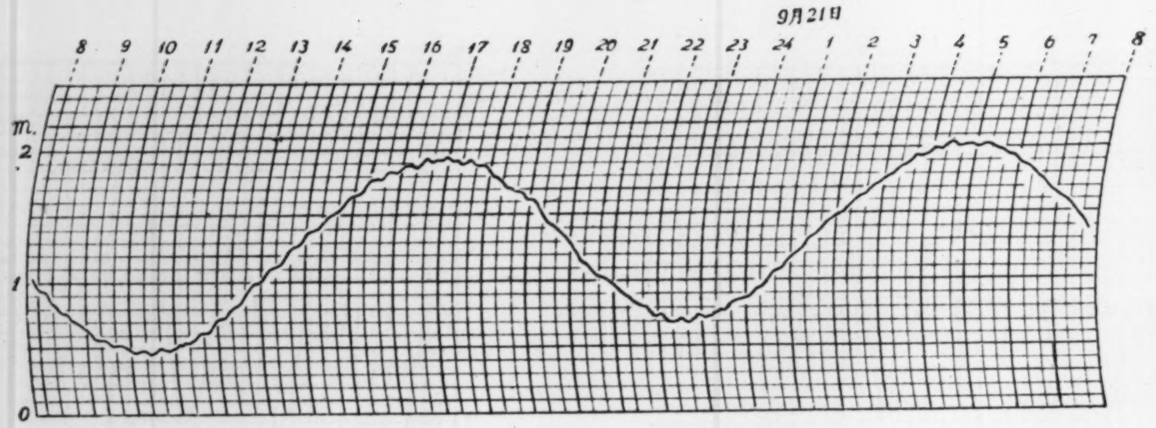
第9圖(15) 麻布一の橋



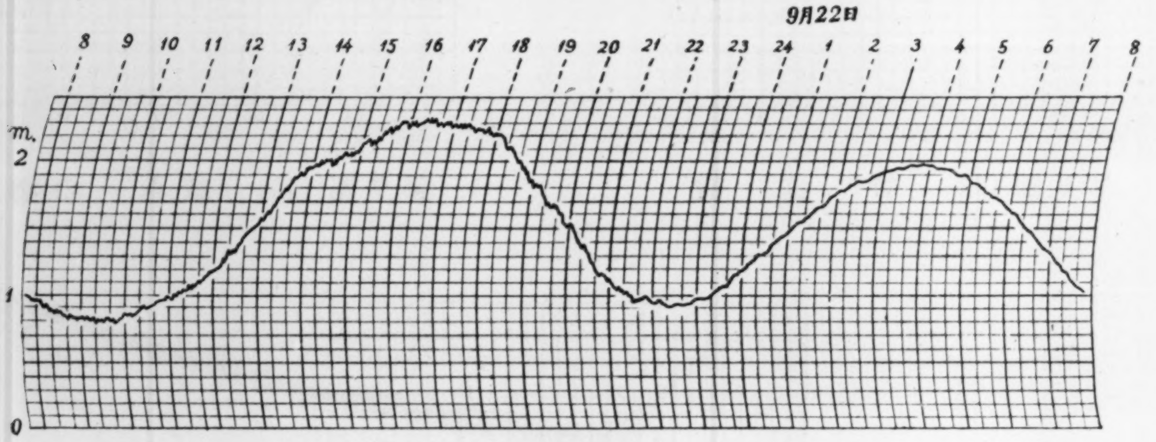
第9圖(16) 吳服橋



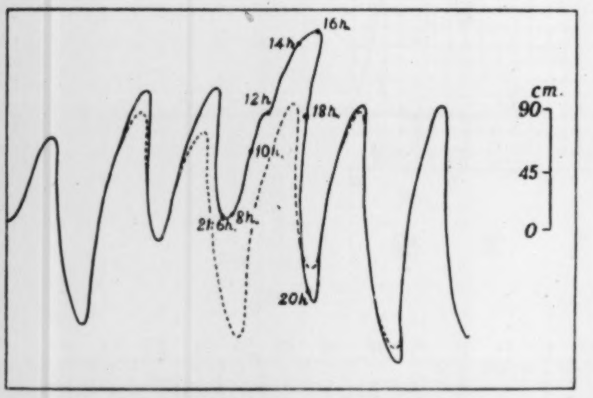
第9圖(17) 橫濱



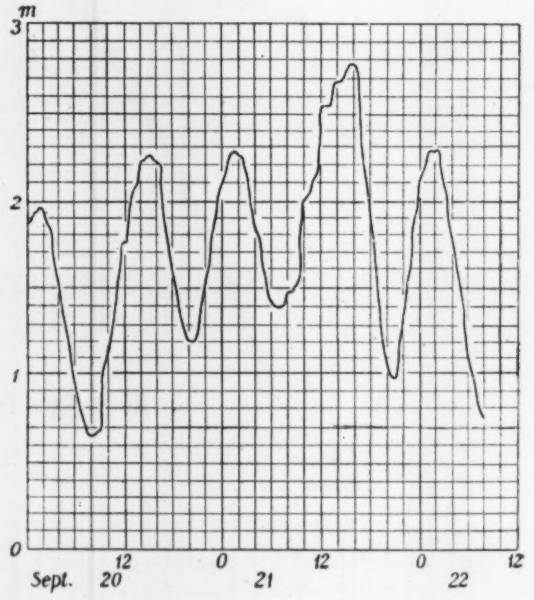
第 9 圖（18） 横 須 賀



第 9 圖（18） 同 上



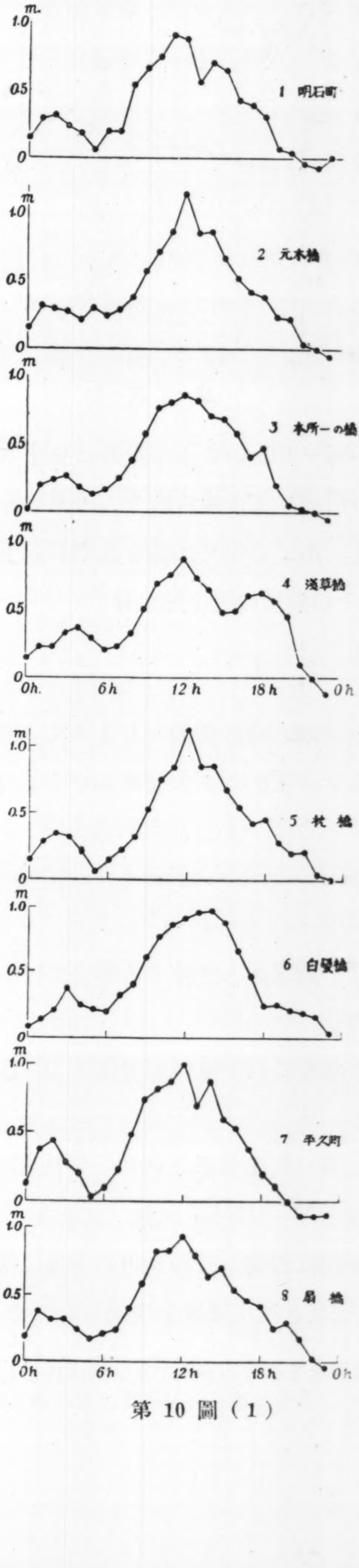
第 9 圖（19） 深川區豊住町下水場ポンプ場



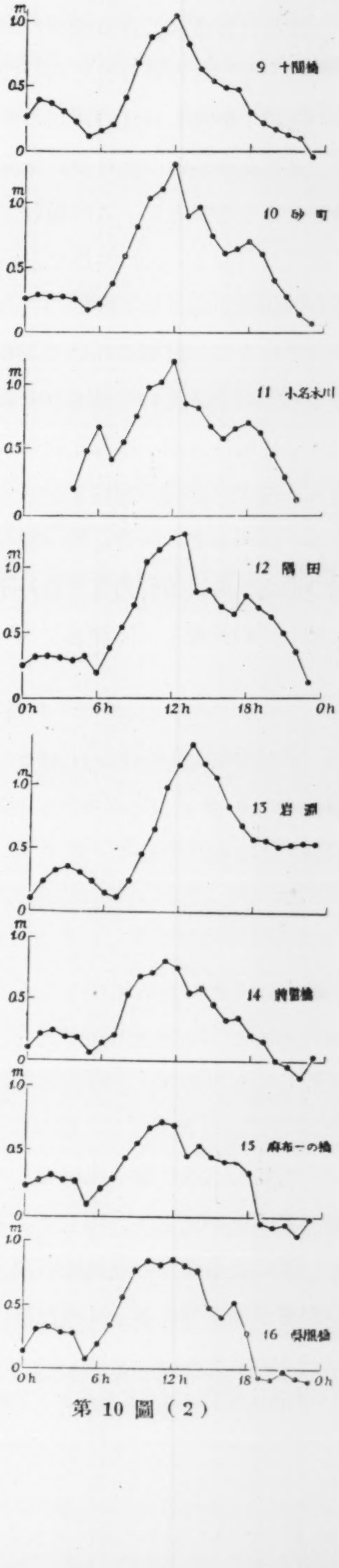
第 9 圖（20） 神 田 三 崎 橋

是等の資料から，氣象の影響による海面の上昇量を取出す爲めには，潮汐による海面の昇降を取除かなければならない．その方法の1として擧げられることは，

i） 前年の略々同じ時期の，而も，月の位相の略々同じ頃の潮汐の曲線と比較してその差をとることである．勿論，この場合に，前年の記錄は氣象の影響が著しくない事が必要である．深川區豊住町にある驗潮記錄については，この方法で風による海面の上昇を測り，之を第 10 圖（19）に示してある．


m
1.0
0.5
0
1 明石町
2 元木橋
3 本所一の橋
4 淺草橋
0h
6h
12h
18h
0h
5 枕橋
6 白鬚橋
7 平久町
8 扇橋

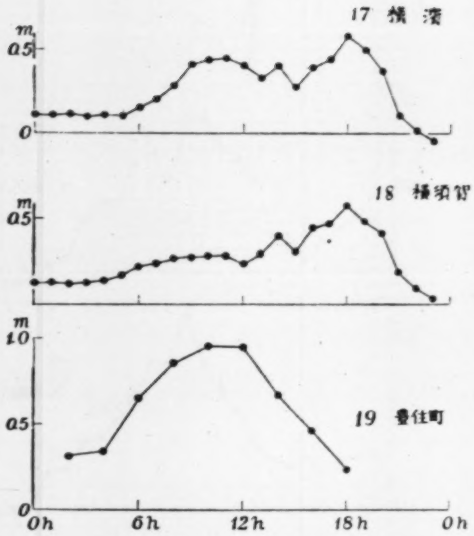
第10圖（1）


m
1.0
0.5
0
9 十間橋
10 砂町
11 小名木川
12 隅田
0h
6h
12h
18h
0h
13 岩淵
14 汐留橋
15 麻布一の橋
16 呉服橋

第10圖（2）

或は次の様にしても求められる.

ii) 豫め計算されてゐる潮汐の調和常數を用ひて，問題となつてゐる日及びその前後 1～2 日の潮汐の曲線を計算し，之と實際の曲線とを重ね合せて，異常高潮のあつた日の計算値と實測曲線との差をとることである．この場合には計算の曲線と，實際の曲線との間には風などの影響がなくても多少の相違があることを知つてゐなければならない．その 1 は，計算に用ひる調和常數に含まれてゐる誤差によるものであり，その 2 は，調和常數の計算に用ひた潮汐曲線を記錄した場所と，計算値と比較すべき潮汐曲線を記錄した場所とが同一でないことのために生ずる位相差である．深川などの場合，驗潮儀の多數は隅田川沿岸又は濠に沿うて設置せられ，東京灣の海面からは數粁乃至十數粁陸地内にある．かゝる川又は濠を高潮が遡上する場合には，川の流速を U，深さを h とすれば，その潮波の遡上速度は



第 10 圖 (3)

$$u=\sqrt{gh}\left\{3\left(1+\frac{\eta}{h}\right)^{\frac{1}{2}}-2\right\}-U$$

となる．η は平均水位からの上昇量である．U は干潮の時は勿論 $-U$ とおく．深川などの場合 U は 0 に近く[4]，u は $\sqrt{gh}$ に近い値をとるから，大體において，海から x の距離にある場所では

$$\frac{x}{\sqrt{gh}}$$

だけ，位相の遲れがあらはれることになる．其故，計算値と比較する場合にはかゝる位相差のあることを考慮しておかなければならない．

其樣にしてもとめた東京市及附近の驗潮記錄にあらはれた風の影響は第 10 圖 (1)～(18) に示してある．

東京市内の河川及び濠の水面の風による上昇は第 10 圖にある樣に，午後零時前後に於いて最高に到達した．而して，その上昇量は，80～100 cm に達してゐる．併し，幸にも，風による高潮の最高時が潮汐の方では干潮に相當してゐたけれども，若しこの風の影響が滿潮時にあらはれた時は，更に浸水深度と浸水區域を增加したであらう．

---

[4] 川の流速の影響がある樣な場合には潮汐曲線が多少歪むのが常である．けれども，實際にはかゝる歪は殆ど認められないから，假令あるとしても，左程著しいものではないやうに思はれる．

卽ち，午後 4 時 40 分頃の滿潮時における風の爲の上昇水位は大體 50 cm であるから，滿潮と風の影響の最高潮とが一致した場合には更に 30～50 cm 水位が上昇し，從つて，被害も嘗ての大正6年の暴風津浪の場合に近いものがあつたかもしれない.

風又は氣壓による水位の上昇は若し氣壓 P が與へらるれば，海面が靜水壓的に之に隨伴するものとして，その上昇量 Δh は

$$\Delta h=-\beta(P-P_0)$$

で與へられる．標準の氣壓卽ち 760 mm（水銀柱で）である.

又風によつて海水が岸に吹きよせられる場合，直線的な海岸線で，深さも亦一樣であり，風が岸に直角の方向に吹く場合には，岸の附近の海面は傾斜し，その傾斜角 θ は

$$\theta=\frac{K\rho V^2}{\rho' g f}$$

で與へられる．ρ，ρ' は夫々空氣及び海水の密度，f は水層の深さ，K は比例の常數，g は重力の加速度卽ち 980 cm/sec²，V は風速である.

今 $\theta=0$ の位置が海岸から x だけの距離のところにあるとすれば，海岸における風の爲めの水位の上昇量 $\Delta h'$ は

$$\Delta h'=\theta x=\frac{K\rho V^2}{\rho' g f}x$$

である．併し，この式が東京などの場合に適用し得るや否やは甚だ疑問である．殊に，東京灣の灣口から灣奥への距離にしたがつての Δh の變化は，9月 21 日の場合などには，到底適用出來さうに思はれない．卽ち，第 0 圖に示す風による水位上昇の時間的變化を示す曲線の中から，東京（1．明石町及砂町），17．橫濱，18．橫須賀等をとり出して比較してみると上昇水位の東京における極大と，橫濱橫須賀等に於ける極大とは6時間の差があり，風が衰へた後，東京における極大水位が次第に灣口の方へ移動したとしても，6 時間といふ差は少し過大のやうに思はれる．勿論，各時刻に於ける水位は，灣口からの距離と直線的の關係にあるとは思はれないのである．5)

東京における風の爲めの水位上昇の現象を詳細に調べる爲めには，勿論，東京灣内の海水の運動をよく調査しなければならないのであるが，實用的には，東京の海岸に於ける水位の上昇と風速との間に如何なる關係が存するかを調べておけば，まづ充分である．6)

---

5) この點については次の節に述べてある.

6) 氣壓の低下による影響を分離して考へるべきであるけれども，大體低氣壓さ強い風さは隨伴してをり，實用的には風さの關係だけに止めておいても大差はない．勿論，大阪での水害の如き特別な場合は別に考慮する必要がある.

そこで過去の風水害について調査されてゐるものを探してみると[7] 次表の如き資料が得られる．

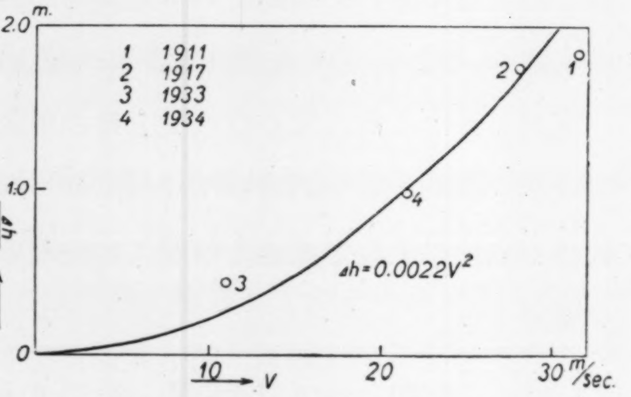
第 II 表

日時	水位の上昇 (cm)	風速 (m/sec)
明治 44 年 7 月 26 日	130	31·4
大正 6 年 10 月 1 日	161	28
昭和 8 年 9 月 4 日	45	11
昭和 9 年 9 月 21 日	90	21·5

第 III 表

時刻（時）	明石町驗潮儀に示された風による水位の上昇 (cm)	風向	風速 (m/sec)
9 月 21 日 0	16		
1	30	SSE	0·5
2	32	〃	2·6
3	24	〃	5·3
4	19	〃	7·6
5	6	〃	9·0
6	20	〃	8·0
7	20	〃	10·4
8	54	〃	12·1
9	67	〃	13·1
10	75	〃	15·3
11	90	〃	20·1
12	87	S	21·5
13	56	SSW	14·1
14	70	〃	13·5
15	65	〃	17·9
16	43	〃	9·0
17	39	〃	7·8
18	31	〃	3·7

又東京（中央氣象臺）における９月21日の各時刻における風速と，明石町における水位の上昇との値は，第III表に示してある通りであつて，第II表に於けるものを圖に plot してみると，第11圖に示すやうになり，第III表の値を圖に示したものは第12圖である．第11圖に於いては，風速と Δh，即ち



第 11 圖　東京に於ける上昇水位と風速との關係

---

[7] 大森房吉　震災豫防調査會報告　89 (1917).

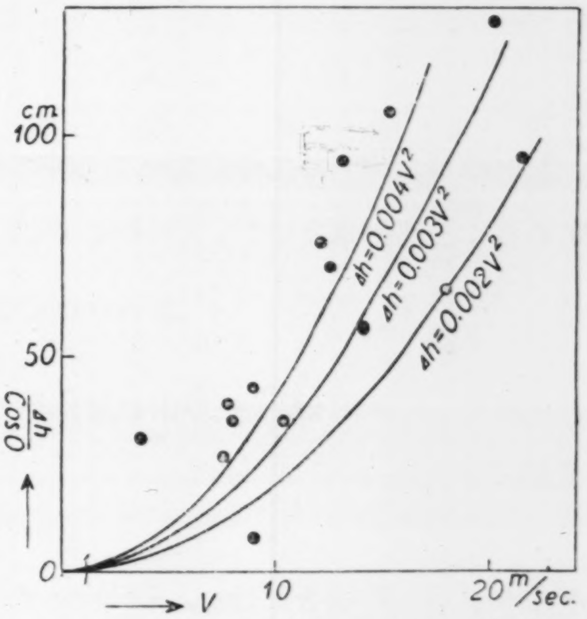
上昇水位との關係は略々 linear に近く，理論的な

$$\Delta h \propto V^2$$

といふ關係にはならないのである．その一つの理由は

i）　理論式の適用される條件が滿されてゐない爲め，即ち直線的な，直ちに大洋に面した海岸でもなく，深さも一様でなく，又 stationary の狀態にあるのでもないといふことである．その理由の2は

ii）　風向と灣口の向きとが一致してゐない爲であると考へられる．



第 12 圖　上昇水位さ風速さの關係

風向と灣口の方向とが一致して居ると考へ得るならば

$$\Delta h = \frac{K \rho x V^2}{\rho' g f}$$ 8)

に於て，k，ρ，ρ'，x，f は，東京といふ一定の場所を指定すれば，一定であるから，是等を合せて一つの常數 a とし，

$$\Delta h = a V^2$$

とおくことが出來る．この上に風向の灣口の方向との差が關係するとすれば，それは如何なる方式に於いて關係するかといふことが，一寸問題となる．極めて簡單に考へて二様の關係の仕方がある．即ち，

i）　風速の灣の中心線の方向への成分のみが作用する場合，この場合には

$$\Delta h = a V^2 \cos^2\theta$$

となる．θ は灣口の方向と風向との方向の差である．

ii）　風が外力として水面に作用し，その外力の灣の中心線の方向における成分が重なる作用をなすと考へる場合，この場合には

$$\Delta h = a V^2 \cos\theta$$

となる．第 11 圖における曲線は實際の Δh を $\cos\theta$ で除した値と，V との關係を示したものであつて，この場合 a の値は約

$$a = 2{\cdot}2 \times 10^{-3}$$

8）　肥沼寛一　海洋氣象臺彙報　其他．

となる. 又，第 12 圖の場合では

$$a=3\times10^{-3}$$

となる.

上記の i). ii) の二樣の考へ方の中の何れが眞實に近いかは，東京灣などの例では定めることは出來ないが，Colding の式

$$\Delta h=0{\cdot}000\,000\,479\frac{x_2}{f}V^2 \quad ^{9)}$$

と比較し，$x_2=60$ km（東京市の海岸から灣口までの距離），$f=20$ m（平均の深さ）とすれば

$$a=1{\cdot}43\times10^{-3}$$

となり，ii) の場合に近い. Colding の式との近似が，眞實に近いといふ事を示すことにはならないけれども，今かりに ii) の場合だけを採用しておくことにする.

かく考へると，若し假りに 9 月 21 日の大阪に於けるが如き風速 60 m/sec といふやうな風が，SSW，即ち東京灣口から奥の方向に吹いたとすれば，その時の東京における水位の上昇は

$$\Delta h=5{\cdot}2^{\mathrm{m}}$$

となり，この時の水害を防ぐ爲めには，東京における土地の高さは，平均水面上，5 m以上でなければならないことになつて，現狀のまゝでは東京市の下町は，本所，深川といふやうな局部に限らず，殆ど全部が水害を被ることになるわけである. 尤も，上式が風速 60 m/sec といふ樣な場合にまで延用出來るか否かは，疑問ではあるが，それにしても從來の經驗に徴しても，2 m 前後の高潮は，襲來可能であり，之を防ぐためには，少くとも直接海に面する場所では，3 m 以上の高さを持する必要がある樣に思はれる.

4. 東京灣內海水の運動 前掲第 10 圖 17，18 に示された橫濱及び橫須賀に於ける，海水面上昇の模樣を見ると，その極大が，何れも 18h にある.

これは先にも一寸注意したやうに單なる吹送流のためとしては解し難いものである. 又水が吹き寄せられて東京附近で水位が高くなつてゐたものが風が止んだため，又は風向が急變したために，東京灣外に逸出する際に生じたものと考へるとしても，東京における（明石町又は砂町における）水位の極大時と，橫濱及び橫須賀におけるものとの差は約 6 時間であつて，水の逸出が長波の傳播速度を以て行はれたものとするのとは桁違ひに時差が大である.

この問題を考究するために先づ，橫濱，橫須賀における，風等による海水面の昇降

---

9) cf. RUDSKI, „*Physik der Erde*", (*Leipzig*, 1910), 436.

及び横濱，横須賀，富崎（布良）に於ける風向，風速を第 IV，V 表に示しておく．

第 IV 表 各地の風による水位上昇量（9月21日）

時刻（時）＼場所	東京（本所）(cm)	東京（明石町）(cm)	横濱 (cm)	横須賀 (cm)
0	26·5	16	11·2	13·0
1	29·0	30	11·2	13·0
2	27·5	32	12·0	12·5
3	27·5	24	10·3	13·0
4	25·5	19	10·8	14·0
5	17·5	6	10·0	17·0
6	22·5	20	15·0	22·0
7	38·0	20	20·2	24·0
8	59·0	54	28·5	26·0
9	81·5	67	41·1	26·5
10	104·5	75	43·5	28·0
11	111·0	90	44·8	28·0
12	130·0	87	40·0	23·0
13	90·0	56	32·5	29·0
14	96·5	70	40·4	39·0
15	75·0	65	26·9	80·5
16	61·0	43	39·0	44·0
17	64·5	39	44·0	47·0
18	70·0	31	57·6	58·0
19	60·5	7	50·0	48·0
20	40·0	4	37·2	41·0
21	27·5	− 4	9·9	19·0
22	14·5	− 7	1·5	10·0
23	7·0	1	− 4·9	3·0

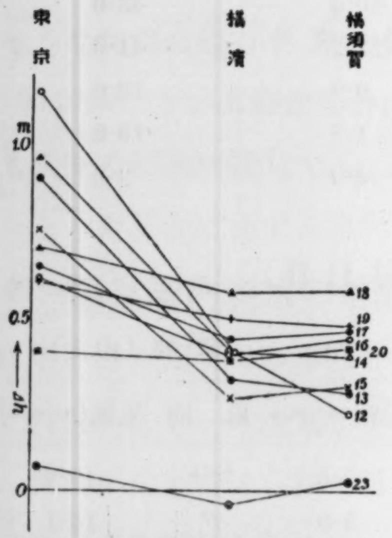
第 V 表 各地の風向及び風速（9月21日）

場所＼時刻（時）	横濱		横須賀		富崎		富崎（山上）	
	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)
0	SSW	3·4	S	10·5	SSW	7·0	SSE	19·9
1	〃	5·9	〃	12·5	〃	8·8	〃	14·1
2	S	8·9	〃	13·1	〃	10·7	〃	17·9
3	SSW	9·8	〃	12·3	S	9·7	〃	15·9
4	〃	9·8	〃	9·9	〃	10·0	〃	13·8
5	S	7·8	〃	10·5	〃	9·0	〃	16·5
6	SSE	8·5	〃	9·5	〃	11·9	〃	18·9
7	S	12·0	〃	11·1	〃	13·3	〃	—
8	〃	16·9	〃	21·6	〃	16·6	〃	24·9
9	〃	17·5	SSW	19·5	〃	16·8	〃	29·2

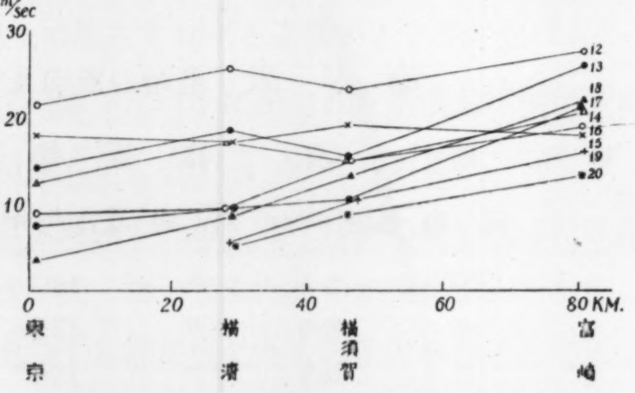
第 V 表(續き)

時刻(時) ＼ 場所	横濱		横須賀		富崎		富崎(山上)	
	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)	風向	風速(m/sec)
10	SSW	21·1	S	20·7	SSW	17·9	SSE	35·1
11	S	22·8	SSW	23·9	〃	25·4	S	37·3
12	SSW	25·6	〃	23·3	〃	27·5	〃	32·9
13	SW	18·6	SW	15·3	SW	26·0	SSW	20·6
14	〃	17·4	〃	15·2	〃	20·8	SW	17·2
15	SSW	17·1	〃	19·1	〃	17·9	〃	14·9
16	SW	9·5	〃	15·1	〃	19·0	SSW	13·0
17	〃	9·6	〃	10·5	〃	21·4	〃	16·0
18	〃	8·9	〃	13·4	〃	22·1	〃	17·4
19	〃	5·7	〃	10·5	WSW	16·0	WSW	17·7
20	WSW	5·3	〃	8·8	〃	11·3	W	12·4
21	E	2·5	〃	6·2	〃	11·6	WSW	12·1
22	SE	2·6	—	0·4	SW	10·6	SW	8·2
23	〃	3·5	SE	2·0	WSW	8·1	W	8·5

さて，東京，横濱，横須賀における同時刻の水位が，東京灣內の水面の形を示すといふことには多少の修正が必要であらうけれども，大體之に相當するとして，時々刻々のその水面の形を示したものが第 13 圖である．この圖に示されるやうに，問題の18時前後における水面の形も，東京，卽ち灣奥に於いて高く，灣口の方に向つて傾斜してゐることは變りないが，その傾斜は，16 h を境として著しく異つてゐることが目につくのである．



第 13 圖　各時刻に於ける水面の形



第 14 圖　各時刻に於ける風速の分布

一方，之に相當して，第 14 圖に示してある樣に，風速の分布も，16 h 以後は著しく變つてゐる．卽ち，16 h 以前では，風速は灣內では一樣に近いけれども，16 h 以後は灣口から灣奥に向つて風速は急に減じてゐる．卽ち，風の海水面に及ぼす影響は灣口が大であつて灣奥が小となつてきてゐる．そこで，灣奥において風の dirturbance

が減じたために戻らうとする水が，灣口に於ける disturbance が未だ充分減じてゐない爲めに灣外へ充分に逸出することが出來ず，灣口に近い横濱，横須賀に於いては除々に海水が溜つて，18 h に於ける水位の極大を現はしたのではないかと考へられる．

水位の上昇又は水面の傾斜が，風速の2乘に比例するといふのは，風速が一樣で，而も，水面の形が定常的の狀態にある場合の解であるから，實際問題としてそれに近い場合はよいけれども，上述の場合の如く，風速が場所によつて異る場合，風速の時間的に變化する割合が比較的大なる場合には適用出來ないことは言ふまでもない．

この樣な問題を理論的に解くことはかなり困難なことであるが，大體，如何なる傾向にあるかを見るために第 VI 表を作つてみた．この表には，各地の風向が大體等

第 VI 表 (a) 水位差及その時に對する變化

時　刻 (時)	東京一横濱 (cm)	差 (cm/hour)	横濱一横須賀 (cm)	差 (cm/hour)
12	70·0	− 12·5	17·0	− 13·5
13	57·5	− 1·4	3·5	− 2·1
14	56·1	− 8·0	1·4	− 5·0
15	48·1	− 26·1	− 3·6	3·6
16	22·0	− 1·5	0·0	10·6
17	20·5	− 8·1	10·6	− 18·6
18	12·4	− 1·9	− 8·0	10·0
19	10·5	− 7·7	2·0	− 5·8
20	2·8		− 3·8	

第 VI 表 (b) 風　速　差

時　刻 (時)	東　京一横　濱 (m)	横　濱一横須賀 (m)	横須賀一富　崎 (m)
12	− 4·1	2·3	− 4·2
13	− 4·5	3·3	− 8·7
14	− 3·9	2·2	− 5·6
15	0·8	− 2·0	1·2
16	− 0·5	− 5·6	− 3·9
17	− 1·8	− 0·9	− 10·9
18	− 5·2	− 4·5	− 8·7
19	—	− 4·8	− 5·5
20	—	− 3·5	− 2·5

しい 12～19h の間において，東京一横濱，横濱一横須賀の水位差，及びその變化の割合，並に，東京一横濱，横濱一横須賀，横須賀一富崎の各地間の風速差を示したものである．

この表から見られる多少著しい事は，

i） 15～16 h の間に東京一横濱の水位差が著しく減じてゐるが，14 h と 15 h と

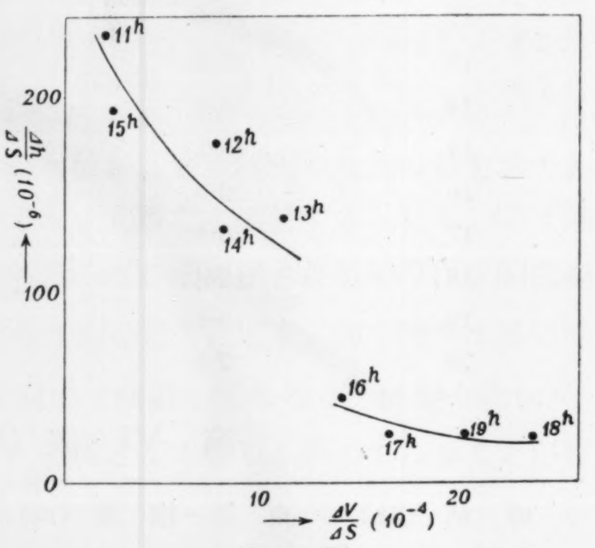
の風速差の分布が全く逆になつてゐるといふことゝ關聯がありさうに思はれるのである.

ii）　而して，16～17 h の間に横濱―横須賀の水位差が急に增加してゐることは，風速差の分布，上記の事實などと關聯してゐるらしく思はれる.

iii）　17～18 h における横濱―横須賀間における水位差の減少は，風速分布の模樣の變化と，これに伴ふ上記の傾向の遷移と關聯して想像される.

iv）　18～19 h では東京―横濱の水位差は殆どなくなり，横濱―横須賀の水位差が增加してゐる事は，大體風速の分布から想像されるやうに思はれる.

以上の事から,各時刻における水面の形と,風速の傾度,換言すれば風による Disturbance の傾度との間には多少關係があるらしく思はれるので，$\varDelta h$ の大體の傾斜と，風速の傾斜との關係を圖に示してみると第 15 圖の如きものが得られる. この圖に於いても 15h と 16h との間に不連續的なところが見える. 卽ち 16h 前と後とでは現象が異つてゐることを示してゐるものゝ樣に思はれる.



第 15 圖

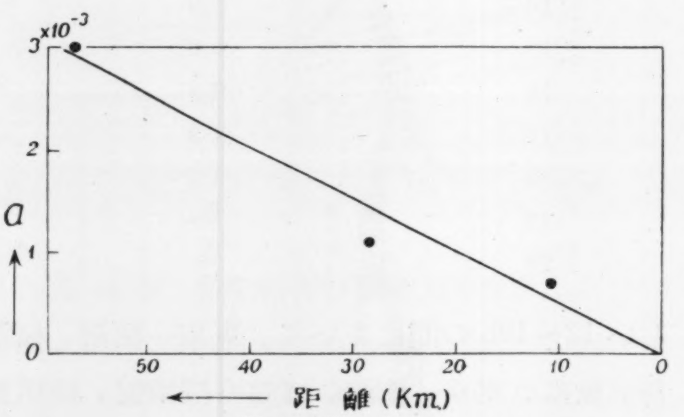
尙，東京，横濱，横須賀における $\varDelta h$ と風速の data から,（横濱，横須賀の分では,上記の如き次第故 16h 以後の data を除き）

$$\varDelta h = aV^2$$

として，a の値を定めてみると,第VII表に示した樣な數字が得られる.

第 VII 表　各地の a の値

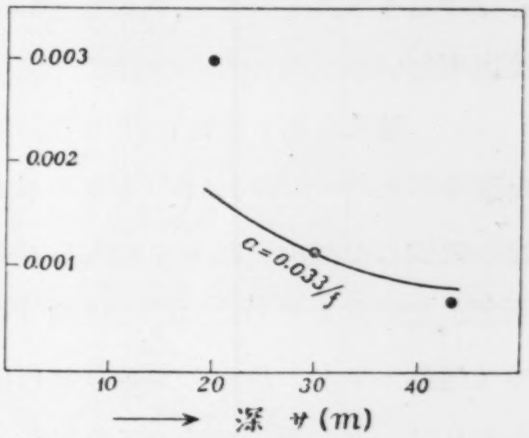
	a
東京(明石町)	$0{\cdot}003$
横　濱	$0{\cdot}001_2$
横 須 賀	$0{\cdot}000_7$



第 16 圖 (a)

この係數は，定常的な場合に，風のみの影響が主なるものであれば，x（傾斜 0 となる場所までの距離），$1/f$（f は深さ),等に比例する筈である. その關係は大體に於いて第 16 圖に示した程度に於いて滿足されてゐるものゝやうである.

以上の如く特別の事情にある場合を除いては，風の吹き寄せの爲の水位の上昇は，大體 Colding 風の實驗式から推算し得るやうに思はれる．

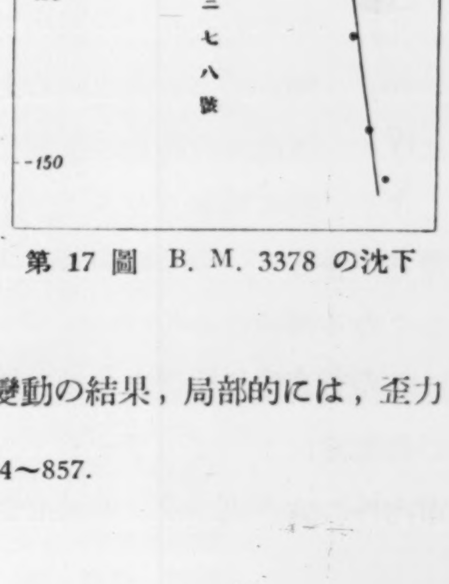


第 16 圖 (b)

5. 地盤の沈下に就て　東京市內特に本所深川方面における地盤の沈下については既に屢々報告10) した通であつて，此處に改めて繰返すにも及ばないが，其後に氣付かれた一二の點について補遺しておき度い．

前述の通り，深川方面は低地であつて，大部分は平均海面上 1m 內外の高さしか持つて居ない上，大潮の時の干滿の差は 1·0～0·9m に達するのであるから，從來知られてゐる樣に，同方面の地盤沈下が每年數糎乃至數十糎に達する場合は，1ケ年の沈下量だけでも，浸水するや否やといふ點に關しては致命的な結果を齎らすのである．又浸水を防禦する爲に濠の岸壁を高めやうとする場合などにも．その有效期間の長短を左右する重大な因子となる．吾々の希望する所は，この沈下の停止することであるけれども，之を人工的に行ふわけには行かない．

更に甚だ望ましくないことは，第 17 圖に示す樣に地盤の沈下が年々甚しくなつてゆくこと，換言すれば，沈下速度の年々增して行くことであつて11)，この地盤の沈下は，今急に停止しやうとは思はれない．尤も，茅場町所在の水準點の沈下速度は最近減少の傾向に見えるけれども，これが，全體としての傾向なりや否やは遽かに判斷し難いのみならず，他の點についても，ひとたび減少して後再び增加してゐる例もあり，又減少したといつても，茅場町における水準點の場合の如く尙未だ －109·9 mm/year といふ程度では，停止するのは容易でない樣に思はれる．



第 17 圖　B. M. 3378 の沈下

尙，浸水と直接關係はないけれども，かゝる地盤の變動の結果，局部的には，歪力

---

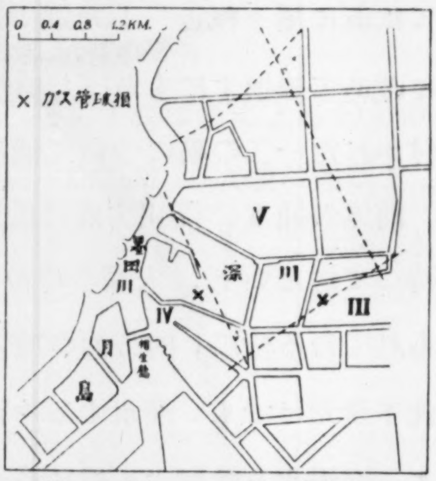
10)　N. MIYABE, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **10** (1932), 844～857.

11)　宮部直巳 地理學 **2** (1934), 14～23.

を受けるやうな場所も生ずることが豫想される．この歪の結果であると斷定することは出來ないが，次の如き事實は一應は注意を要すべき事ではないかと思はれる．

i）　昭和9年1月頃，深川で，地下の瓦斯管が破損し，瓦斯が漏れて人を苦しめた事件があつた．それは，工事の不完全であつた事に歸せられてゐるが，今その瓦斯管の破損した場所を圖上に記入してみると（第18圖参照），全く偶然かもしれないが筆者が先に定めたこの附近の地塊 IV と V との境界に丁度相當するのである．若し地塊運動が筆者の想像した通りに行はれつゝあるものとすれば，その境界に於いて殊に歪力が加はることは直に豫想出來ることであつて，瓦斯管の接續工事も，斯樣に地盤に作用する歪力の大なることを考慮されねばならなかつたのである．

ii）　同じ地塊 IV と月島との間も，同樣な不連續線が想像されるが，その間をつなぐ相生橋の北側に罅隙の認められることは第19圖の寫眞に示す通りである．この罅隙も橋の自然的な沈下，盛土の沈着等に歸してしまへばそれまでのことであるが，南側の月島に接する所にはなく，しかも，地塊IV はさきに示した樣に EEN の方向に傾斜するやうに見え，しかもその端にあるので，全然かゝる地盤の變動の爲めではないと斷言する事も不可能である樣に思はれる．後日，東京が再び震害を被ることがあつた場合に，この相生橋のこの程度の損傷はそれ以前に既に存した事を立證するためにも一應は記載しておくことの便なるを認め玆に附記する次第である．



第 18 圖　ガス管破損個所

6. 結語　以上述べた所を一括すれば，深川の浸水は，

i）　土地が既に低い上に

ii）　年々かなりの地盤沈下があるため，

iii）　潮汐による海水面の上昇，

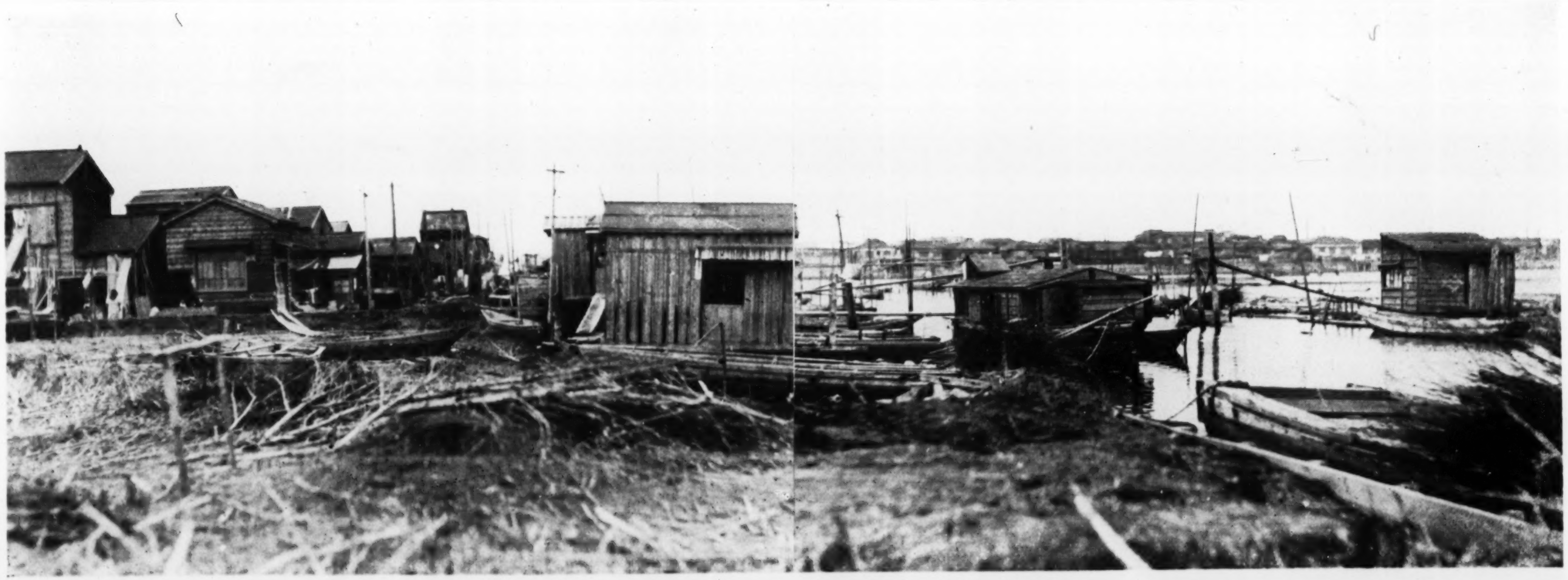
iV）　海水面の高さの年變化に於ける秋季の上昇，

V）　特に昭和9年9月 21 日などの場合は風の爲めの異常的な上昇

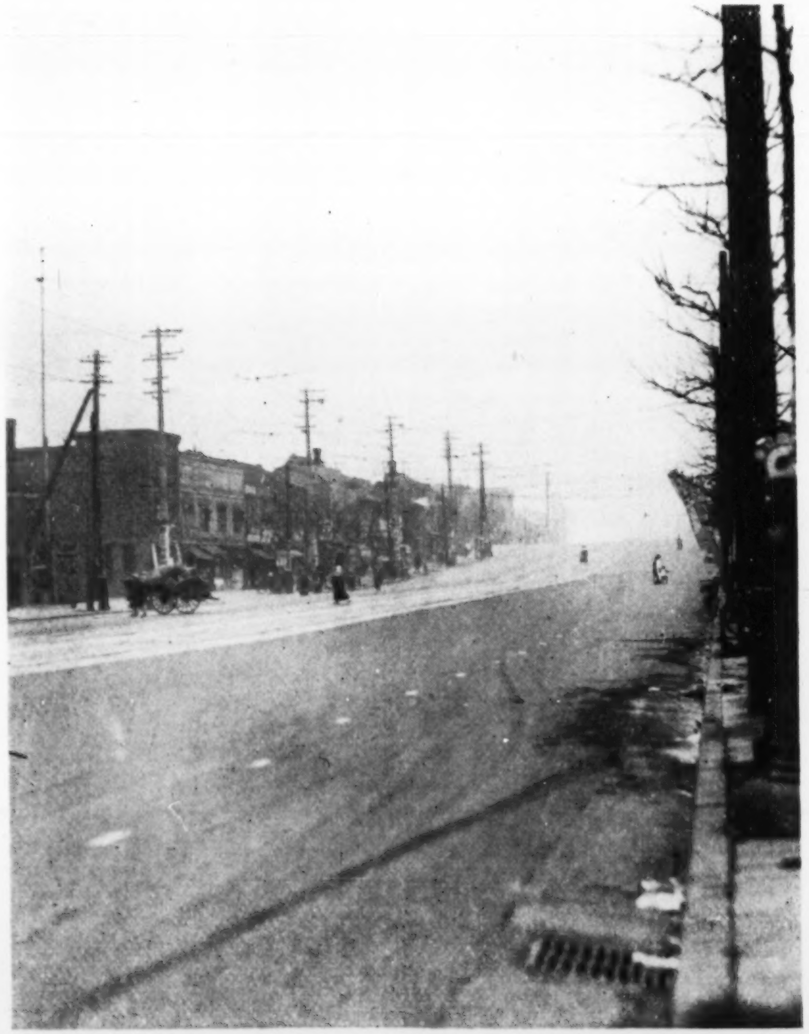
などが合して，容易に起るのみならず，今後，現在の儘に推移すれば，浸水は益々甚しくなる傾向にある．

この報文中に掲げた各地の風速，風向は，中央氣象臺長岡田武松先生及び和達博士の御配慮によつて入手することが出來たもので，玆に厚く御禮を申上げる．又，東京市内外の驗潮記錄は，東京市當局，並に土木試驗所の松尾技師の御好意によつて集め

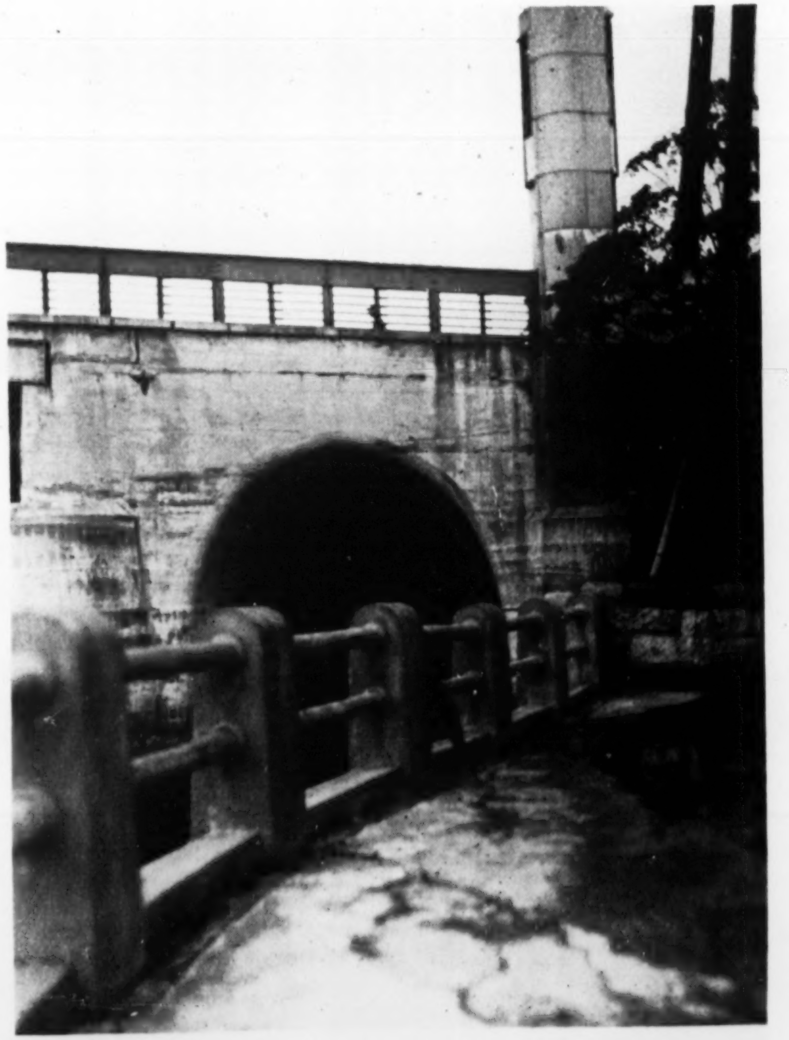
（震研彙報　別册　第二號　圖版　宮部）



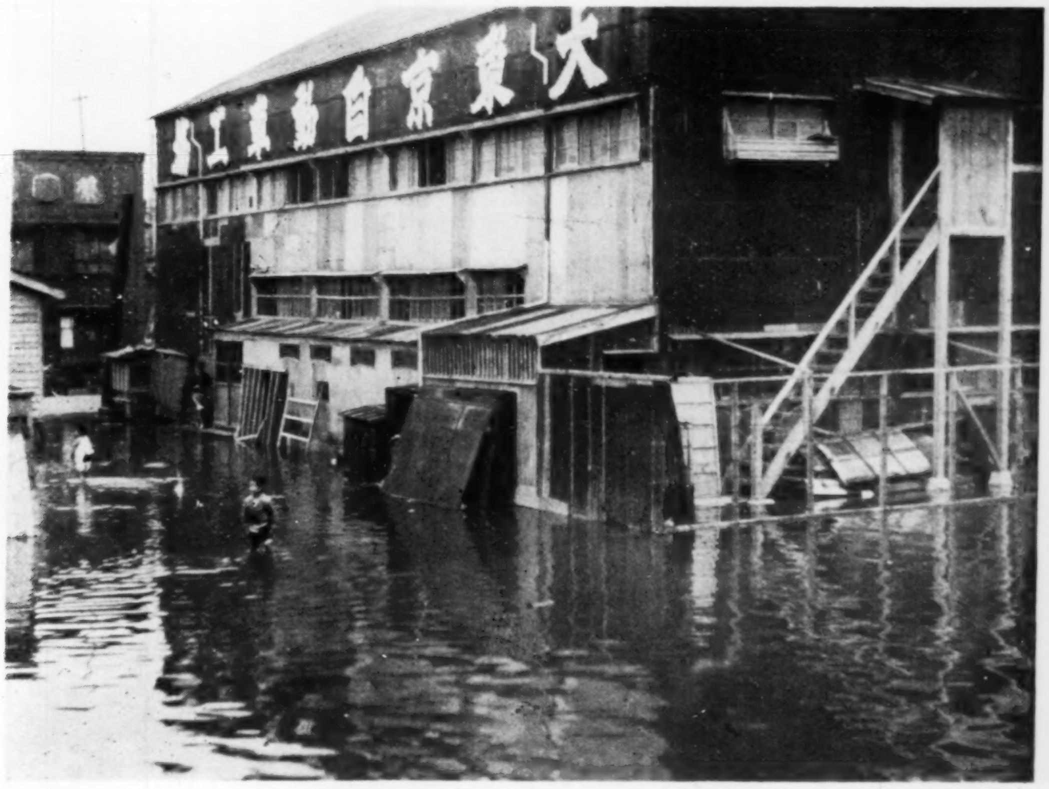
第1圖 (a)　深川汐崎町（右方海面は小潮時の干潮面）



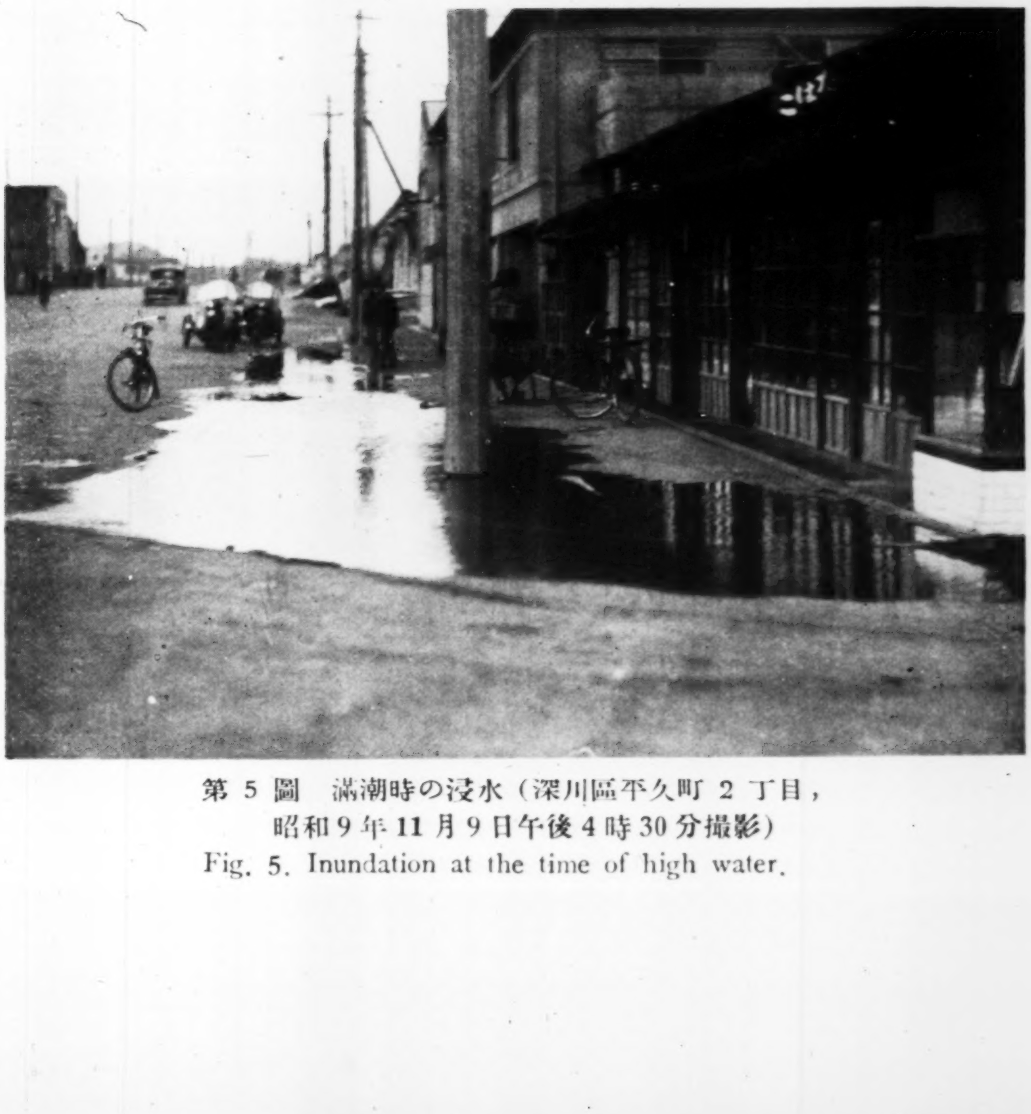
第 1 圖 (b)　深川，木場三丁目附近
（前方高くなりて見ゆるは橋なり）



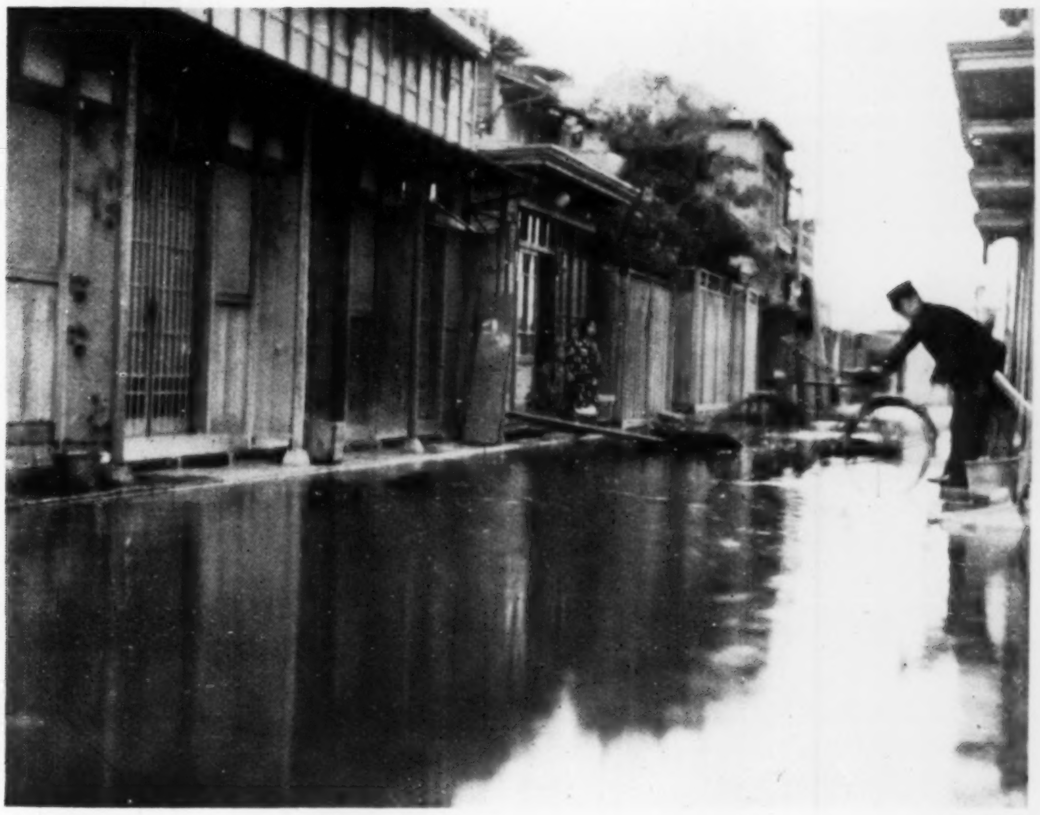
第 19 圖　相生橋北詰の龜裂



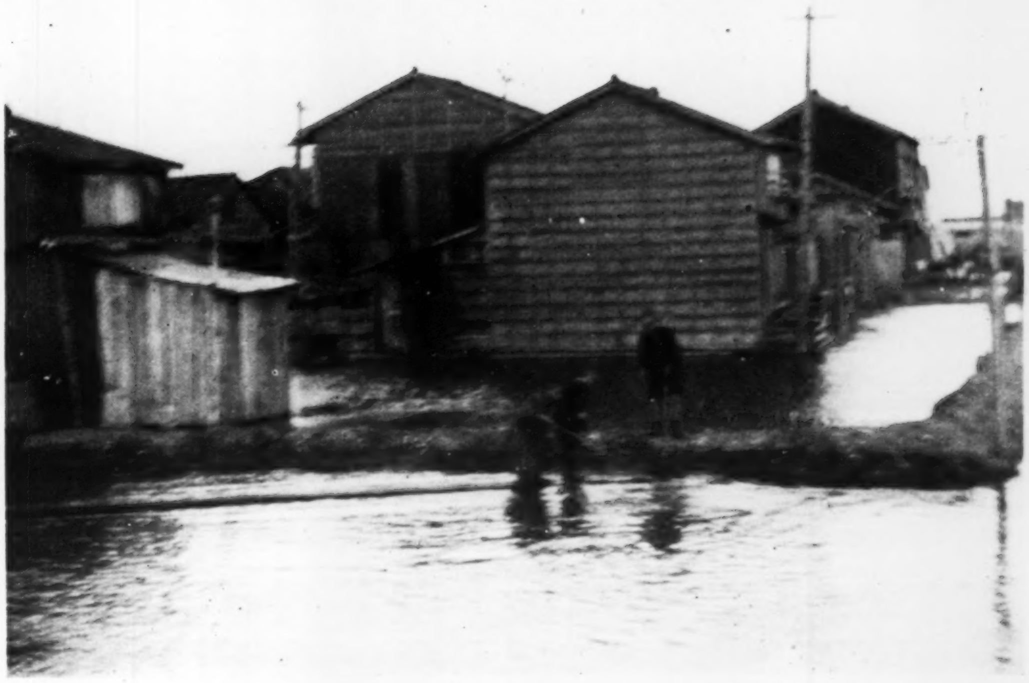
第 4 圖　滿潮時の浸水（深川，洲崎神社附近，
昭和 9 年 11 月 8 日午後 4 時 15 分撮影）
Fig. 4. Inundation at the time of high water.



第 5 圖　滿潮時の浸水（深川區平久町 2 丁目，
昭和 9 年 11 月 9 日午後 4 時 30 分撮影）
Fig. 5. Inundation at the time of high water.



第6圖 滿潮時の浸水（深川區古石場町，
昭和9年11月9日午後4時40分撮影）
Fig. 6. Inundation at the time of high water.



第7圖 滿潮時の浸水（深川區汐崎町，
昭和9年11月8日午後4時20分撮影）
Fig. 7. Inundation at the time of high water.

得たものであり，橫濱，橫須賀等の驗潮記錄も，夫々，橫濱市當局，橫須賀港務部の御好意によつて寫し得たものである．

更に，東京市深川區及本所區內の浸水狀況については，同區內の多數の小學校の御協力を得て調査したものである．玆に附記して其等の御好意に對し篤く御禮を申上げる次第である．

---

7. *The Inundation in Hukagawa, Tôkyô, on Sept. 21, 1934.*

By Naomi MIYABE,

Earthquake Research Institute.

On September 21, 1934, a cyclone swept over the island of Sikoku and the Kwansai district of the main island of Japan. In association with this cyclone, a strong wind blew in the neighbourhood of Tôkyô in a SSE-SSW dierection, as the result of which the sea level at Tôkyô rose abnormally, inundating the neighbourhood of Hukagawa to a depth of about 4 ft. at the most.

The inundation was due partly to upheaval of sea level and partly to the lowness of the land. The rise in sea level from the mean height at the time of the inundation of Sept. 21, is the sum of

i) $h_1 = 0{\cdot}9$ m, a half amplitude of the tidal range at spring tide, and

ii) $h_2 = 0{\cdot}15$ m, a half amplitude of the annual variation in the sea level, and

iii) $h_3 = aV^2\cos\theta$, caused by drift current as the result of wind of velocity V in a direction deviating by θ from that of the longer axis of Tôkyô Wan (Bay), a being a characteristic constant for Tôkyô. The value of $aV^2\cos\theta$, on Sept. 21, amounted to 90 cm at noon, when the wind velocity was at its maximum, and to 50 cm at the time of high water, that is, at 4 h 40 m, p. m., when the place was inundated.

On the other hand, the height of the land in most part of Hukagawa is about $1{\cdot}0$ m, which is approximately epual to $h_1 + h_2$. Finally it may be remarked that the Hukagawa district is now sinking at the rate of about 10 cm per annum, so that even such parts of it as are now free from inundation will lose their immunity in a few years.

8. 昭和9年9月21日の關西風水害に關する答申書

昭和9年9月 21 日の風津浪襲來區域に關しては別項の如く高橋，西村兩所員の實地踏査に依る報告があるが，更に之を補足する意味に於て當研究所は兵庫，大阪，和歌山及德島の各府縣下の沿海地方の小學校に對し下記の如き5項の調査報告を依賴した．之に對し162校より貴重なる答申を寄せられた．本文は是等の調査報告を編輯せるものであつて成るべく原文の儘を記載することを方針として居る．茲に答申を寄せられた各校に對し深く感謝の意を表する次第である．

調査依賴項目

1．暴風の時刻及方向

地名	時刻			風の方向		
	風速が大きくなり始めた時刻	風速が最大の時刻	風速が衰へた時刻	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時

2．暴風のみに依る被害程度（例へば木造家屋が何割位倒壞したとか，コンクリートの煙突が倒れたとか，風速を知るに參考となる様なことを御知らせ下さい）．

3．高潮（暴風津浪）に依る浸水，退水の狀況．

地名	時刻				最高浸水の高さ（例へば土臺下より何米何糎）	其の場所の海岸よりの距離（出來れば其の場所は海面より何米位の高さにあるか）
	浸水し始めた時刻	浸水が最高に達した時刻	退水し始めた時刻	平常に復した時刻		

4．高潮は1回限りであつたか，それとも何回か，上げ下げがあつたか（若し上げ下げがあつたなら，上げ下げの間の時間が何分位であつたかも御知らせ下さい）．

5．其他御氣附の點は何なりとも御知らせ下さい．

目次

兵庫縣之部

飾磨郡

飾磨町……222頁
　飾磨尋常高等小學校
妻鹿町……222
　妻鹿尋常高等小學校
白濱村……222
　粟生尋常高等小學校

印南郡

的形村……223
　的形尋常高等小學校
大鹽町……223
　大鹽尋常高等小學校
伊保村……224
　伊保尋常高等小學校
別所村……224
　別所尋常高等小學校

加古郡

高砂町……224
　高砂尋常高等小學校
別府町……225
　別府尋常高等小學校
二見町……225
　二見尋常高等小學校

明石市

權現上町……225
　人丸尋常高等小學校

神戸市

灘區大石町……226
　西郷尋常高等小學校
下山手……226
　下山手尋常小學校
野田町……226
　長樂尋常小學校
葺合區吾妻通4丁目……227
　吾妻尋常小學校
西須磨町……227
　須磨尋常小學校

武庫郡

魚崎町……227
　魚崎尋常高等小學校
鳴尾村……228
　鳴尾尋常高等小學校

西宮市

用海町……228頁
　用海尋常小學校
今津町……229
　今津尋常小學校
安井町……229
　安井尋常小學校
濱脇町……230
　濱脇尋常高等小學校

尼崎市

舊城郭內……231
　尼崎尋常高等小學校
東灘波町……232
　尼崎第二尋常小學校

三原郡

松帆村……232
　松帆尋常高等小學校
阿那賀村……233
　阿那賀尋常高等小學校
福良町……233
　福良尋常高等小學校
阿萬町……234
　阿萬尋常高等小學校
灘村……234
　灘第一尋常高等小學校

津名郡

上灘村……235
　上灘尋常高等小學校
洲本町……236
　洲本第二尋常小學校
中川原村……236
　中川原尋常高等小學校
假屋町……237
　學習尋常高等小學校
浦村……237
　浦尋常高等小學校
岩屋町……238
　岩屋尋常高等小學校
富島町……238
　築江尋常高等小學校
尾崎村……239
　尾崎尋常高等小學校
郡家町……239
　郡家尋常高等小學校

大阪府之部

大阪市

西淀川區……240頁
鷺洲第二尋常高等小學校　西淀川尋常小學校　香蓑尋常高等小學校　鷺洲第四尋常高等小學校　野里尋常高等小學校　傳法尋常高等小學校　鷺洲第五尋常高等小學校
東淀川區……242
豐里尋常高等小學校　中津第一尋常高等小學校　啓發第一尋常高等小學校　三津屋尋常小學校　十三尋常小學校　豐崎第三尋常小學校　新庄尋常高等小學校　私立博愛社尋常小學校　豐崎第四尋常小學校　中津第三尋常小學校
此花區……246
第一上福島尋常高等小學校　蘆分尋常高等小學校　第二上福島尋常高等小學校　第一西野田尋常高等小學校　春日出高等小學校　西野田第五尋常小學校　櫻島尋常高等小學校　梅香尋常小學校　島屋尋常高等小學校　四貫島尋常高等小學校
北區……252
西天滿尋常高等小學校　濟美第三尋常小學校　瀧川尋常高等小學校　菅南尋常小學校　濟美第四尋常小學校　中之島尋常高等小學校
旭區……254
清水尋常高等小學校　榎並尋常高等小學校
港區……254
安治川尋常高等小學校　九條第一尋常小學校　樋口尋常小學校　築港南尋常高等小學校　石田尋常小學校　市岡第二尋常高等小學校　市岡第三尋常高等小學校　市岡第四尋常高等小學校　田中尋常小學校
西區……258
靭尋常小學校　明治尋常高等小學校　江戸堀尋常高等小學校　日吉尋常高等小學校　高臺尋常高等小學校
浪速區……260
難波實務學校
東區……262頁
浪華尋常小學校　中大江東尋常高等小學校　愛日尋常小學校　森之宮尋常高等小學校　清堀尋常高等小學校　船場尋常小學校　中大江尋常高等小學校　南大江女子尋常高等小學校
大正區……264
三軒家第二尋常高等小學校　泉尾第二尋常小學校　北恩加島尋常小學校　三軒家第一尋常高等小學校
西成區……266
津守第三尋常小學校　玉出第三尋常高等小學校　今宮第六尋常小學校　玉出第二尋常小學校　粉濱尋常小學校　今宮第二尋常小學校
住吉區……269
依羅尋常高等小學校　敷津第二尋常高等小學校　私立帝塚山學院尋常小學校　住吉尋常高等小學校　長居尋常高等小學校

堺市

南半町……271
南旅籠尋常小學校
市之町……272
市尋常小學校
安井町……272
堺高等小學校
三寶町……272
三寶尋常小學校

泉北郡

濱寺町……273
濱寺石津尋常小學校　濱寺尋常高等小學校
高石町……275
高石尋常高等小學校
大津町……275
大津第一尋常小學校
忠岡村……276
忠岡尋常高等小學校
春木町……276
春木尋常高等小學校

岸和田市

上野町……277
朝陽尋常小學校
別所町……277
東光尋常高等小學校

紙屋町……277頁
濱尋常小學校

泉南郡

貝塚町……278
北尋常高等小學校
佐野町……278
佐野第二尋常高等小學校
信達村……279頁
信達尋常高等小學校
樽井村……279
樽井尋常高等小學校
尾崎村……280
尾崎尋常高等小學校
西鳥取村……280
西鳥取尋常高等小學校

和歌山縣之部

和歌山市

七番町……280
和歌山高等小學校
湊町……281
砂山尋常小學校
西濱町……281
雜賀尋常高等小學校
雜賀崎町……282
雜賀崎尋常小學校

海南市

内海町……283
内海尋常高等小學校冷水分敎場
内海尋常高等小學校
黑江町……283
黑江尋常高等小學校

海草郡

加太町……284
加太尋常高等小學校大川分敎場
加太尋常高等小學校
野崎村……285
野崎尋常高等小學校
鹽津村……285
鹽津尋常高等小學校
大崎村……286
大崎村東部尋常高等小學校
濱中村……286
濱中村尋常高等小學校

有田郡

田栖川村……287
田栖川尋常高等小學校
箕島町……287
辰ヶ濱尋常小學校
箕島尋常高等小學校
湯淺町……288
實業專修學校
廣村……289
廣尋常高等小學校
南廣村……289
南廣尋常高等小學校

徳島縣之部

板野郡

瀬戸町……290
瀬戸尋常高等小學校　明神尋常小學校
鳴門村……290
鳴門西尋常高等小學校
里浦村……291
里浦尋常高等小學校
松茂村……291
松茂尋常高等小學校豊久分敎場
喜來尋常小學校
川内村……292
川内北尋常高等小學校

徳島市

沖洲町……293
沖洲尋常高等小學校

那賀郡

椿村……293
椿泊尋常高等小學校　椿尋常高等小學校　蒲生田尋常小學校
今津村……295
今津尋常高等小學校

兵庫縣之部

飾磨郡　飾磨町　飾磨尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
飾磨町	7 h 05 m 北	7 h 55 m 北西	8 h 20 m 北西西

2．暴風のみに依る被害程度．

飾磨町　建築中の町營避病舍全倒壞，建築中の飾磨町津田信用組合農業倉庫全壞，小學校プラタナス直徑 25 cm 倒る，7本．

3．浸水，退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す
飾磨小學校庭	8 h 00 m	10 h 20 m	10 h 30 m	11 h 50 m

急激に退水す．二回の頂ありたり，後の方高し，運動場上 35 cm．幼稚園床下に浸水，當日授業取止めとなる．

飾磨郡　妻鹿町　妻鹿尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
妻鹿町	6 h 50 m 東北	8 h 10 m 西北	10 h 05 m 東南

2．暴風のみに依る被害程度．

妻鹿町．約1割の板塀倒壞及約5%の樹木の根こぎ．

5．山が暴風防止に非常に役立つたことを知る．山陰が被害甚だ少きを見て山の力の偉大なるを知る．

當地方は沿海地方なもる引潮の時なりし爲高潮，津浪の被害殆どなし．

飾磨郡　白濱村　粟生尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
白濱村	6 h 30 m 北	7 h 30 m 西	9 h 00 m 南

2．暴風のみに依る被害程度．

白濱村．倒壞家屋なし，風呂屋の煙突1個倒壞せり．

3. 浸水及退水.

地 名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
白濱村	7 h 00 m	7 h 30 m	9 h 30 m	10 h 00 m	2 m	700 m

4. 上げ下げ3回.

5. 被害程度概して少なき方.

印南郡　的形村　的形尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地 名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
的形村	4 h 30 m 北 東	8 h 00 m 北 東	9 h 00 m 南 西

2. 暴風のみに依る被害.

的形村. 小屋及塀を倒壞せし程度.

3. 浸水及退水.

地 名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
的形村	8 h 08 m	8 h 14 m	8 h 24 m	10 h 58 m	土臺下1 m	約 500 m

4. 高潮は大體1回なれど10回位上げ下げありたり. その間約10分位ならん.

5. 此の邊は颶風までに至らず烈風程度ならん. 秒速約23 m位ならん.

印南郡　大鹽町　大鹽尋常高等小學接

1. 暴風の時刻及方向.

地 名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大鹽町	3 h 00 m 北北西	7 h 52 m 北北西	9 h 00 m 北北西

2. 暴風のみに依る被害.

大鹽町. 天滿宮境內樹木折損に依り末社（2間に1間位のもの）全壞. 大鹽湯の鐵製煙突倒壞.

3. 浸水及退水.

地 名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
大鹽町	7 h 30 m	8 h 00 m	8 h 30 m	9 h 00 m	0·6 m	1600 m 北方

4. 上げ下げ3回（20分位).

5. 人家と海岸との間 1600 m の東西一帶の地域は製鹽場（鹽田）にて處々に水門を設けてあり，これ等が高潮の關係により大鹽町木村燐寸工場附近人家 20 戸浸水を見る.

印南郡　伊保村　伊保尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
伊保	3 h 20 m	6 h 30 m〜7 h 10 m	9 h 00 m

.2 暴風のみに依る被害.

伊保村. 家屋の倒壞なし，ポプラ，ユーカリ樹の老木が倒れしのみ.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
伊保	7 h 40 m	8 h 25 m	9 h 00 m	9 h 10 m	60 cm	100 m

4. 上げ下げは 1 回限り.

印南郡　別所村　別所尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
別所	7 h 40 m 北	8 h 05 m 西北	9 h 20 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

別所. 藁屋根が破損す. 倒れたる家なし. 垣塀が倒れる. 瓦屋根の瓦の西側がとぶ.

加古郡　高砂町　高砂尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
高砂町	6 h 40 m 北	7 h 30 m 北西	8 h 40 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

高砂町. 電信柱が倒れた（十數本）. 電柱位の樹木が倒れ或は傾く.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其の場所の海面より高さ
高砂町	8 h 30 m	9 h 20 m	10 h 10 m	12 h 20 m	50 cm	平素高潮の時に海面より 1 m 位の高さ

4. 上げ下げ. 有3回，各回の間約1時間.

加古郡　別府町　別府尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
別府町	6 h 20 m 東北	7 h 40 m 北西北	8 h 30 m 西

.2 暴風に依る被害.

記載事項なし.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
別府町	7 h 20 m	7 h 40 m	8 h	9 h	0·7 m	約400 m

4. 上げ下げ1回.

加古郡　二見町　二見尋常高等小學校

.1 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
二見町	6 h 30 m 西北	8 h 00 m 西	9 h 00 m 西西南

2. 暴風のみに依る被害.

二見町. 粗雑な垣根が倒れ瓦が少々飛んだ位で被害らしきものなし.

明石市　權現上町　人丸尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
明石市	7 h 00 m 東南	7 h 30 m 北西	8 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

明石市. バラツク小屋數戶，其他數ヶ所板塀大破. 屋根瓦落下無數. 街路樹，庭木等倒壞無數. 人畜被害殆ど無し. 新濱町海岸大荒れ漁舟 10 隻流失，破損無數.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
明石市	7 h 20 m	7 h 40 m	8 h 30 m	10 h 00 m	土臺下より約10 cm

備考　大潮が塀を越え其のしぶきの浸入によるもの.

4. 上げ下げ1回のみ.

神戸市 灘區 大石町 西鄕尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時		風速が衰へた時
灘區 大石，新 在家方面	3 h	7 h 35 m	8 h 15 m	10 h
	北東	南東	南西	西

7 h 50 m 頃約5分間殆ど無風狀態となる.

2. 暴風のみに依る被害.

校內. 木造校舍瓦數十枚飛散し，硝子窓の一部內部へはずれ，木造舍一棟僅かに傾斜. 校庭の立木約1割位折れ倒さる.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
灘區 大石，新 在家方面	7 h 50 m	8 h 30 m	9 h	10 h	1·2 m	海岸より50 mの地點，海面より約2 mの高さ

4. 上げ下げ.

漸次浪高く 8 h 30 m 頃三つの高潮引續き（約1 m 間の中に）押寄す.

神戸市 下山手尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
神戸市 中央部	6 h 30 m 頃	7 h 50 m 頃	8 h 30 m 頃
	南少し東	東少し北	東

2. 暴風のみに依る被害.

神戸市中央部. 看板，板塀等が多少飛んだ位. 植込の日の淺い大木が倒れた. 古い電信柱の倒れたものがある. 神戸市中央部人家稠密せし處は比較的被害が少なかつた.

3. 浸水及退水.

地·名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
神戸市 中央部	6 h 30 m 頃	7 h 20 m 頃	7 h 40 m 頃	不明	約1 m	神戸港內岸壁より 50 m 位

4. 上げ下げ. 1回.

神戸市 野田町 長樂尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本庄町	7 h 10 m 東南	7 h 45 m 南	8 h 30 m 西南

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
本庄町	7 h 25 m	7 h 40 m	8 h 00 m	8 h 50 m	土臺下より 60 cm	海岸より25 m海面上 2 m（滿潮時に）

4. 上げ下げ. 1回のみ.

神戸市　葺合區　吾妻通四丁目　吾妻尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
吾妻通四丁目	5 h 30 m 南	8 h 10 m 東南	9 h 50 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

吾妻通四丁目. 校庭の楠の大枝吹折られ其の他1尺廻りの樹木の大方半倒れとなる. 校舍東側に沿ひて建てられし亞鉛板製の煙突吹折らる. 校舍は鐵筋コンクリートのために損傷はなかつたが屋上出入口の窓枠が扉と共に飛去つた.

3. 海に可なり距離があるので高潮の狀況は不明です.

神戸市　西須磨町　須磨尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
離宮道附近	6 h 10 m 東南	7 h 20 m 東南	7 h 50 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

一ノ谷附近，離宮道附近，天井川附近，街路樹（プラタナス）倒れ板塀倒る程度.

4. 高潮の上げ下げ1回限り.

地名	高潮になり始めた時刻	高潮最高の時刻	平常に復した時刻	海面の平常より高くなつた高さ
須磨の浦	6 h 頃	7 h 過ぎ	9 h 頃	2 m 餘り

海岸は石垣にて2 m 以上あり浸水個所少なし.

武庫郡　魚崎町　魚崎尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
魚崎町	7 h 00 m 東	7 h 50 m 東南	8 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

魚崎町. 樹木倒る（神社學校等).

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
魚崎町	8 h 00 m	8 h 10 m	9 h 40 m	10 h 00 m	1 m	海岸を去る2丁位迄その附近で低地さ思はれる部分

4. 上げ下げ1回限り.

武庫郡　鳴尾村　鳴尾尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
鳴尾村	7 h 前後 東南	8 h 30 m 頃 南	11 h 頃 西北

2. 暴風のみに依る被害.

鳴尾村. 暴風のみに依りて倒壊したる家屋なし. 但し棟上のやつとすみたる程度にて建築中の木造家屋の倒れしものは二三ありたり. なほ地盤堅固ならざる地に茂れる樹木は大木と雖も根こそぎ倒れしもの少なからざりき.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　置
鳴尾村	7 h 50 m頃	10 h 頃	10 h 30 m頃	翌朝2 h 頃	道路上 85 cm	海岸より2 km の距離, 海面より130 cm の高さ

4. 上げ下げ1回限り.

西宮市　用海町　用海尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
用海町 25	7 h 50 m 西南	7 h 58 m 東東南	8 h 10 m 東北北

2. 暴風のみに依る被害.

東 濱 町 34.　木造家屋5割位倒壞.

東 濱 町 37.　木造家屋一部倒壞.

用 海 町 25.　木造家屋瓦飛び避雷針倒る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
東濱町34	7 h 30 m	8 h 30 m	8 h 50 m	10 h 30 m	2·50 m	10 m
東濱町37	7 h 31 m	8 h 30 m	8 h 52 m	10 h 30 m	1 m	800 m
用海町25	〃	〃	〃	〃	20 cm	1 km

4. 上げ下げ1回.

5. 風の方向が變化せり. 校庭の大木の大半倒る. 東濱町 37 附近のバラツク式家屋全部水にさらはる，死者2名を出す.

西宮市　今津町　今津尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
今津町	7 h 50 m 東南	8 h 10 m 東南	10 h 00 m 南西

4. 暴風のみに依る被害.

今津町. 暴風のみに依る被害は建築中の木造家屋の倒れた程度.

.3 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
今津町	8 h 10 m	8 h 20 m	8 h 40 m	翌朝5 h 頃	約1 m	海岸より70 m 海面より滿潮時で1 m 半位

4. 上げ下げ1回.

西宮市　安井町　安井尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西宮市	7 h 10 m 東東東南	8 h 40 m 西	9 h 10 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

安井校　(1)　スレート葺屋根瓦 1/3 飛散.
(2)　校庭樹木（アカシヤ，プラタナス）10 年生全部150 本倒る.
(3)　窓硝子風力にて破損數枚，物にあたりて破損154 枚.

校　區　(1)　屋根瓦各戶 20〜20 枚宛はとばぬ家殆どなし.
(2)　物干台及板塀の倒れたるもの數個所.
(3)　粗造半成家屋の倒れしもの 2.
(4)　庭園樹木の傾倒殆ど各戶.

3. 浸水及退水.

本校は西宮市の北部，海に遠き高地方面にあるため我が校區には津浪の被害なし. されど本市內にても海に近き方面は廣大なる面積に亙りて津浪の被害あり.

5. 午前7時頃より同8時頃迄は相當きつい東東東南風であつたが，午前8時過一時ほんの 4〜5 分間風も雨も止み空の模様も一寸明るくなりやれ安心と思ひたるも忽ち猛烈なる西風吹き來り見て居る間に校庭の樹木はばたばた倒れ屋根瓦は木の葉の散る如く，二階の教室はゆれて心持わるくために全兒童を下の教室に集め臨機の所置を準備したりしも幸に午前9時頃より下り風となり同9時 10 分には雨も止み風もおさまり殆ど常樣に復したり. 因に同市內濱脇校（津浪を受けた學校）より數百名の避難兒童を收容せり.

西宮市　濱脇町　濱脇尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
濱脇町	7 h 50 m 東	8 h 10 m 南西	10 h 頃 西

2. 暴風のみに依る被害.

大木が多數倒れ，板塀煉瓦塀等の倒壞多數（直經 30 cm 許の大木でも多數倒れた). 看板の墜落多數. 避雷針の飴狀に屈曲せるものあり. 硝子窓の破損 5 % 許り. 屋根瓦のガンボク多數飛びたり. 普通の人家にて平均 50 枚位墜落.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
西宮附近	8 h 20 m 頃	10 h 前頃	10 h 半頃	12 h 頃	1·30 m	60 m
濱脇町	8 h 半　頃	10 h 頃	〃	〃	50 cm	300 m

4. 上げ下げ 1 回.

5· 風向は一定して居なかつた.

尼崎市　尼崎尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校所在置	7h45m 南東	7h48m 南	8h25m 南西
初島方面	7h30m 南東	8h00m 南	8h40m 南西
向島方面	7h35m 北東	7h50m 南西	8h30m 南西

2· 暴風のみに依る被害.

初島方面. 木造家屋5〜6軒

松島町. コンクリートの煙突が折れた（根元直徑1·5m程）. 煉瓦煙突が折れた（一邊1m程）

西大物町. 木の折れたもの　ユーカリ樹　直徑0·6m.

東本町.　〃　〃 0·6m.

西本町. 神社内の植木 0·3〜0·4m 數本.

向島町. 日本電力會社の海岸堤防決潰. 同社硝子窓を多數吹飛ばす.

3· 浸水及退水.

地　　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　　置
本校所在置	8h10m	8h40m	8h50m	10h00m	約1m	海岸より 1·5km 海面より約 6m
初島方面	8h00m	8h20m	9h00m	10h00m	約2·15	海岸より 80m 海面より約 2m
向島方面	7h50m	8h25m	8h25m	堤防復舊のため2日後	約2·60cm	海岸より 50m

4· 上げ下げ1回.

5· 本校倒壞時は7h45mにして平屋建の校舎は非常に搖れたるも無事. 然しながら時計は丁度7h50mにて止る.

日本電力會社は滿潮時に於ては海面よりも下にあり，その爲め烈しき浸水あり. 尙又防波堤も決潰致したる爲め社宅32軒の內溺死者2名を出す. 比較的僅少なるは工場始業後なる爲め直ちに救助せし故，2時間も早かりせば被害莫大なりしか.

尼崎市　尼崎第二尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7 h 過ぎ 東	7 h 55 m 東南南	9 h 頃 西南
日電	7 h 05 m 東北	7 h 40 m 西南	9 h 西南

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 周り1m半高さ 12m のユーカリ倒る. その他校庭の樹木無數倒る. 木造校舍南側斜危く倒壞を免る. 窓ガラス, 瓦の飛散無數.

本校附近の民家. 建築中七八分通り成る1戸建, 全部で9戸の內6戸倒る. 殘りも傾き後日取拂ふ.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海面上の高さ
旭硝子尼崎工場北側民家	8 h 15 m	8 h 20 m		9 h 00 m	4·5 尺	北側に家並あり. その裏に運河あり 滿潮面5尺の土地
日電尼崎發電所	8 h 05 m	8 h 10 m		9 h 10 m	4·3 m OP 標準	

4. 上げ下げ.

高潮は1回限りでした.

最高に達した時は旣に退水の初めでした.

5. 當地市街地ですが浸水地方は本通りは床上へ浸水したが浸水退水の速度大なりし爲めか橫町へ十數軒入り込んだ所では床下に止つた所もあります. 一般に運河及川畔は大ですし等距離と思はれる所でも本通りか露地の奥かによつて大なる差を生じてゐました.

三原郡　松帆村　松帆尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
5 h 30 m 南	7 h 西	9 h 西

2. 暴風のみに依る被害.

松原部落. 20軒程（納屋, 小屋）倒壞.

其他の部落　各3～4軒. 納屋，小屋等倒壞. 松等の樹木所々に倒る.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
古津路 （松原）	6 h 30 m	6 h 50 m	7 h 20 m	9 h 30 m	土臺下より 50 cm	100 m

4. 上げ下げ1回限りです.

三原郡　阿那賀村　阿那賀尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
阿那賀村	5 h 10 m 東南	8 h 20 m 頃 西	14 h 00 m 西北

2. 暴風のみに依る被害.

阿那賀村. 木造建築物約 10 ケ倒壞. 土壁，鳥居，煉瓦煙突等倒る. 直徑 80 cm の老松數十本倒る.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	位　置
阿那賀村	9 h 00 m	10 h 00 m	13 h 30 m	15 h 00 m	海岸より 30 m 海面より 1·30 m 位

.4 上げ下げ.

高潮3回. 上げ下げの時間 15～16 分.

5. 河口附近の家屋に「こほろぎ」400～500匹が高潮來以前約1時間に入り來たる. 家屋の倒壞は西風になりて一層甚だし.

三原郡　福良町　福良尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
福良	2 h 00 m 東南	7 h 00 m 西	8 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

福良. 家屋5軒倒壞其他屋根瓦吹飛ばさる.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
福良	6h30m	6h40m	6h50m	7h00m	2m	海岸より5m，干潮時海面より4m

4. 上げ下げ3回. 間の時間10分.

三原郡　阿萬町　阿萬尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
阿萬町	5h25m	5h50m	6h10m
	以上は東風にて衰へるさ南風に變り一たび凪ぎ西風さなりて東風以上の强烈さを示せり		
	6h30m 西	6h45m 西	7h00m 西

4. 暴風のみに依る被害.

阿萬町. 倒壞家屋　住宅は少し. 殆ど製瓦工場なりき（3分位). 500～600年の樹齡の松其他雜木の倒れるもの多く神社佛閣は其の境內相を全く失へるものあり.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
阿萬港	6h50m	7h10m	7h15m	7h50m	2·00m	海岸際
					1·50m	海岸より6町の地點

4. 上げ下げ1回限.

三原郡　灘村　灘第一尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
灘村土生	4h15m 東南から北西	6h20m 南から北	8h20m 西から東

但し西へ“かはす”時一時風勢全く衰へたり（約5分). 西にかはして更に大なる風速となれり.

2. 暴風のみに依る被害程度.

仁頃部落. 木造家屋倒壞約1割.

土生部落．倒壊約1割（但トタン張家屋）．

拂川部落．木造家屋倒壊約2割．

黒岩部落．同じく1割．

來川部落．同じく1割．

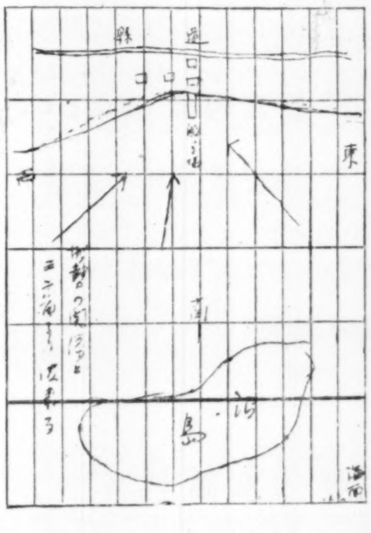
山野の大木は殆ど倒れたり．所謂“名のある松”は一物も殘さず枝はさけ或は根本より倒壊されたり．

3．浸水及退水．

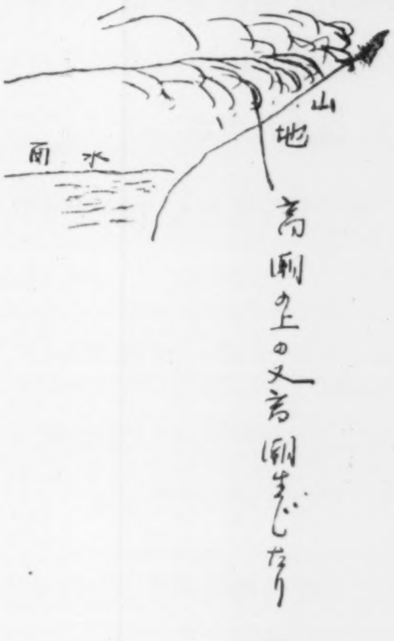
地　名	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　置
灘村土生	6 h 30 m	6 h 40 m	10 h 30 m	1·10 m	海岸より 5 m 海面よりの高さ約 5 m

4．上げ下げ．

高潮は 3〜4 回續けざまに來り風のために上下少なく潮の高さ約 6·50 m に達す．



第　1　圖



第　2　圖

津名郡　上灘村　上灘尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
上灘村	7 h 40 m 南南東	8 h 00 m 東東南	8 h 20 m 西

2．暴風のみに依る被害．

上灘村．木造家屋 15 軒——約1割．

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
上灘村	8h00m	8h05m	8h15m	8h30m	7m(土臺下より)	海岸より 20m 海面より 2m

4. 上げ下げ.

3回位の上下あり. 3，4分.

津名郡　洲本町　洲本第二尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
洲本町	6h20m 東南	7h30m 西	8h10m 西

2. 暴風のみに依る被害.

洲本町. 東南風の强大なりし時午前6h20m頃第一小學校倒壞す. 西風の强大となりし頃午前7h30m商業學校倒壞す. 一般民家の倒壞せるもの戶數の約 5%.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
洲本町	6h30m	6h50m	8h10m	9h00m	1m	50m

4. 上げ下げ. 高潮のみ.

津名郡　中川原村　中川原尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
中川原村	5h30m 南	7h05m 西風に變る前	8h00m 西

2. 暴風のみに依る被害.

中川原村. 家屋 10 軒但し弱き家. 電柱到る處倒る. 大木の松及先山の杉無數に倒る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
中川原濱	5h30m	6h00m	7h00m	9h00m	床まで位 (高潮4m位)	6m

5. 高潮の爲め砂及石を打寄せ家の中にもち込む. 或る家は海岸の道路3間位の高

さをのり越え床上に砂1〜2mを推積せり.

津名郡　假屋町　學習尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
假屋町	6h 30m 北東微東	7h 05m 東	8h 50m 西

2. 暴風のみに依る被害.

假屋町. 樹木の倒るゝもの少し. バラツク小屋殆ど倒壞,電柱の倒るゝもの少し(半倒多し). 屋根瓦の吹き飛ばされしもの各戸多少あり.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
假屋町	7h 15m	7h 30m	8h 00m	11h 10m	土臺より 50cm	40m (距離) 1·70m(高さ)

4. 上げ下げ. 高潮1回限り.

津名郡　浦村　浦尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
浦村楠本	7h 02m 東	7h 20m 東から南へ移る時	7h 40m 西

2. 暴風のみに依る被害.

浦村河內. 馬納屋倒壞.

浦村全村. 倒壞木造家屋約3分. 煙突倒壞殆どなし. 樹木倒壞(全村的に大樹の倒れしもの約4分).

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	浸水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
浦村楠本	6h 20m	7h 20m	7h 40m	8h 10m	土臺下より 約 1m	5m
浦村井上	6h 20m	7h 20m	7h 40m	8h 05m	土臺下より 60cm	16m

4. 上げ下げ.

高潮は1回限りなり.

津名郡　岩屋町　岩屋尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
岩屋町	6h 00m 東北	7h 30m 北	8h 00m 西

2．暴風のみに依る被害．

岩屋町．直經1m位の松樹の倒れたもの多し．又折れたものあり．大技が折れたもの多數．林又は山の密生してゐる所は此被害少し．家の倒壞なし．屋根瓦も普通の家屋は飛ばなかつた．

3．浸水及退水．

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其の場所の海面よりの高さ
岩屋町	5h頃	7h頃	7h 30m	9h 00m	2m位	1m乃至2m

前日あたりより平時以上に高潮の感があつた．漁師達は之を潮がふくれてゐると言つてゐた．

4．上げ下げ．

荒浪の爲め潮の上げ下げがよく解らない．

5．當地は淡路島の北端明石市と相對してゐる地であるが荒浪の爲の被害が相當あつたが風害が比較的小であつた樣だ．小學校の校庭の樹木等（ポプラ，松の相當大きいもの）小い枝が折れた位で倒れたもの1本もない程である．

津名郡　富島町　築江尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
富島町	2h 30m 北東	7h 10m 西北西	10h 00m 西

2．暴風のみに依る被害．

富島町．木造家屋（納屋）2家壞る．

3．浸水及退水．

富島町．最高浸水の高さ 2·30m（其場所の海岸からの距離 100m，高さ 4m）．

津名郡　尾崎村　尾崎尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
尾崎	7h 00m 北	7h 30m 北西	8h 00m 西

2. 暴風のみに依る被害.

尾崎. 八幡神社境内の老松2本倒る. 高壓線電柱10本倒る. 家屋倒壊なし.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
尾崎	7h 00m	7h 30m	8h 30m	9h 00m	1m	海岸よりの距離40m 海面よりの高さ 3m

4. 上げ下げ.

地勢上西の瀬戸内海の播磨灘に面し當日午前7h 30m頃より風向北西より西に轉じ風及び波を直角に受けし故同時刻が最も激浪と風の被害に悩まされたもので30～40秒毎に幾回も上げ下げがあつた.

津名郡　郡家町　郡家尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
町内全部同じ	5h 00m 北東	7h 30m 西	9h 00m 西

2. 暴風のみに依る被害.

郡家町. 濱の宮境内同通り周6尺位の松樹倒る. 大正旅館3階上の8疊敷の鐵骨納涼臺危く落ちんとす. 風のみに依る倒壊家屋町内に於て1, 瓦の飛べるもの算なし.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
北, 南條並に撫	7h 30m	8h 10m	9h 30m	翌日 5h 00m	海岸通りに於ては波家根を越す	50m

4. 高波1時間位繼續す. 7時半より8時半迄位.

大阪府之部

西淀川區　鷺洲第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西淀川區 大仁	7 h 35 m 南	8 h 04 m 西南	8 h 30 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

大仁. 木造校舍全潰. 附近の風呂屋の鐵製煙突，製紙裁斷所の鐵製煙突の倒壞. 校庭樹木徑 20 cm 位のもの數本倒る. 木造家屋の家根のめくれしもの數ケ所.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	最高浸水	海岸よりの距離
大仁本町3丁目（淀川運河附近）	8 h 30 m	10 h 00 m	13 h 00 m	地上 1 m	4 km 位

西淀川區　西淀川尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
高見町 3丁目	7 h 10 m 南西	7 h 40 m 東北	8 h 10 m 西北

.2 暴風のみに依る被害.

高見町3丁目. 木造家屋の倒壞 1/500 位.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
高見町3丁目	8 h 10 m	8 h 40 m	8 h 50 m	翌日 17 h30 m	2·00 m	2 km

4. 上げ下げ. 1回限り.

西淀川區　香簑尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
御幣島町	7 h 40 m 東北	8 h 10 m 南西	8 h 40 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

御幣島町. 南西の風の時家屋の倒壞が多かつた. 其の次は東北風に屋根を取られる程度の被害が多かつた. 倒壞家屋は 2% 位であらう.

3. 當地は浸水せず.

西淀川區　浦江町　鷺洲第四尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
鷺洲第四 小學校	7h 42m 南南東	7h 55m 南	8h 24m 西西南

西淀川區　西野里町　野里尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
野　　里	7h 30m 南	7h 55m 東南	8h 30m 東

2. 暴風のみに依る被害.

野里. 校舍の傾斜. 瓦の飛散. 硝子の破損.

西淀川區　傳法町　傳法尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
傳法町	7h 30m 東北	7h 50m 南西	8h 50m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

北傳法町. 本校木造2階建南側（東西）校舍約 10 度傾斜し，其の他屋根瓦飛散し窓硝子破損せるもの無數有.

北傳法町・南傳法町　煙突(鐵製のもの)の倒れたるもの3ケ所(レーヨン會社, 湯屋, 紡績會社).

一　般. 倒壞家屋はなかりしも浸水床上9尺まで達したる所あり.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　　置
傳法町	8h 30m	8h 50m	9h 00m	17h 00m	3m	海岸より 1km 海面より 5m

4. 上げ下げ. 數回にして上下あり.

5 浸水は實に急激に來りたるを以て大體の家は物品を流出せり，兒童は約 1500 名位既に學校に登校したり，途中の家屋に救はれたるもの 100 名. 約 200 名は家庭にありし爲家庭は學校が町內にて最も高所にあるを以て安心して（子供につき）避難したり. その學校にて約床上2寸の浸水したるも死傷者なし.

西淀川區　塚本町　鷺洲第五尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
塚本町	7 h 40 m 西南	7 h 55 m 南	8 h 20 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

塚本町. 南面校舍建物 100 坪木造 2 階建傾斜. 校庭植木倒る. 屋根瓦の被害甚大なり.

本町は倒壞家屋 1，半壞 1 にして他町に比し割合に被害少し.

東淀川區　豊里町　豊里尋常高等小學校

1. 暴風の時刻.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
豊里小學校	7 h 35 m	7 h 55 m	8 h 30 m

2. 暴風のみに依る被害.

豊里校. 木造家屋倒壞3分. コンクリートの煙突倒る. 校舍のスレート全部飛散. 新築校舍1寸位傾斜. 屋根の瓦飛散せぬ所は殆どなし. 電柱殆ど倒る.

東淀川區　中津第一尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
中津本通3丁目	7 h 20 m 頃 東南	7 h 50 m 頃 南	8 h 40 m 頃 南西

2. 暴風のみに依る被害.

東淀川區. 區內21小學校の內倒壞せる木造校舍3，半壞又は傾斜せる木造校舍19.

3．浸水及退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
兵庫縣武庫郡 大庄村	7 h 40 m	8 h 頃	8 h 30 m	9 h 頃	1 m 半位

4．上げ下げ．1回．

東淀川區　山口町　啓發第一尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
山口町	7 h 30 m 東南	8 h 05 m 東南南	9 h 00 m 南南西

2．暴風のみに依る被害．

山口町．講堂家根東側全部飛散（瓦のみ），西側の 1/3 飛散．大廊下北西方向に倒壞．松樹，楠等數十本倒壞及半折．校舍家根瓦，窓硝子破壞許多．

東淀川區　三津屋町　三津屋尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
三津屋町	7 h 30 m 最初西	8 h 15 m 南	8 h 25 m 南

2．暴風のみに依る被害．

三津屋町．三津屋町附近は南風よりの風の中心ともいふべきものとは少し離れて居た．風の中心が丁度阪急線を通過したりといつても可．故に本校（10年前位）の建物はコの字形であるため南側に於ける校舍が約1尺5寸の傾斜を見た．同町に於ても風の中心にある家屋は屋根はとび古い家屋は倒れた．其他普通の家屋では瓦の飛散せるものは1戸もなし．本校の前に大同電力の高壓線の大櫓が本校の少し西部の方にて前部北に折れまがる故に，南風なる事を知り中心が通つた事も知れる．其の方向の被害大．

東淀川區　十三町　十三尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
十三東之町	7 h 55 m 南	8 h 10 m 西南	8 h 40 m 西

2. 十三小學校保護者被害調査.

被害種別		被害保護者戸數	調査戸數に對する步合
家屋倒壞	全部	1	0·07 %
	半分	11	0·77
	一部	71	5·0
屋根破損	全部（それに近いものを含む）	27	1·9
	半分（それに近いもの）	68	4·8
	一部（瓦が飛んだのを含む）	1281	90·0
垣の破壞	倒壞（一部倒壞を含む）	114	
	傾斜（一部傾斜を含む）	68	
	部分的小破損	81	
煙突被害	倒壞	141	
	傾斜	71	
	一部破損	43	
樹木被害	倒壞	104	
	傾斜	143	
	幹の折れたもの	65	
其他被害	戸障子の破壞	141	9·9
	壁（1坪以上剝落ちたもの）	76	5·3
	雨樋の破損	271	
	窓及障子の破損	518	
人體被害	死亡		
	重傷	1	
	輕傷	54	

3. 浸水せず.

東淀川區　豐崎町　豐崎第三尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
豐崎	7 h 45 m 南西	8 h 00 m 南	8 h 15 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

木造校舍2棟倒壞. 附近工場鐵板煙突倒壞.

東淀川區　新庄町　新庄尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
上新庄町	7 h 40 m 東　南	8 h 10 m 南	8 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

小 松 町. 木造家屋全壞 0·01 半壞 0·02

北大道町. 木造家屋全壞 0·005 半壞 0·02

上新庄町. 木造家屋全壞 0·01 半壞 0·006

下新庄町. 木造家屋全壞 0·01 半壞 0·008

3. 高潮なし.

東淀川區　元今里北通　私立博愛社尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
東淀川區十三	7 h 50 m 東　南	8 h 15 m 南	8 h 40 m 西　南

2. 暴風のみに依る被害.

東淀川區十三. 社内眞南道路ぎわの木造建教會が北向きに倒壞. それに並ぶ家屋の被害多く, 北寄りの家屋の被害は至つて少し.

3. 瓦葺家屋の屋根は皆被害多し. 然れどもスレート葺は被害皆無. 同一家屋にても南側のみは被害甚大にして北寄りの室等は被害なし..

東淀川區　長柄東通　豐崎第四尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本　校	7 h 35 m 東	8 h 00 m 南	8 h 10 m 南　西

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 木造2階建（10教室）倒壞（午前7時40分)(全校舍の約3分の1强). 殘存校舍も使用不能となる.

3. 高潮無し.

東淀川區　十三西之町　中津第三尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7 h 10 m 前後 南東	7 h 50 m 前後 南西	8 h 30 m 頃 南西

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 野球ボールよけの鐵網（鐵柱）は恰もあめの如く直角にまがり屋根のスレート瓦は紙を散らした樣に飛びちり大山木は根本からねぢちぎれ1町あまりも飛ばさりたり（此の木の根本の直徑5寸あまり）. 本校は木造建築なるも耐震耐風の設ある模範的建築なりしためスレート瓦飛び散りたるのみで何ら異狀なし.

3. 高潮なし.

此花區　上福島北三丁目　第一上福島尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
福島	7 h 30 m 南東	7 h 50 m 南西	8 h 15 m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

福島. 倒壞家屋なし. 半壞4戸位. 屋根瓦の飛ばざる家なし. 街路樹，庭園樹木は多く吹き倒さる.

3. 高潮のため河川逆流浸水す. 床上5寸位の家が最も深かつた所. 浸水始めは午前8時 10 分頃.（福島. 海拔3m）

此花區　下福島町　蘆分尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
此花區 下福島 5丁目	7 h 40 m 東南	8 h 10 m 西南	8 h 30 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

下福島5丁目. 本校構堂は風に面せる分だけ壁落ち講堂は約1尺傾く（木造）. 北棟校舎は約1寸北方に傾斜す（木造）.

3. 浸水及退水.

地　　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
下福島5丁目	8 h 20 m	8 h 30 m	9 h 40 m	11 h 00 m	2尺

海岸よりの距離約 4 km なるも安治川岸を去る北方約 200 m 幸本校の運動場は道路より約2尺も高きを以て床上の浸水をまぬかれたり.

4. 上げ下げ.

1回限りと思はれます.

此花區　上福島中三丁目　第二上福島尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西淀川區 傳法町	7 h 35 m 東　南	8 h 00 m 東　南	9 h 00 m 東　南
此花區 西島町	7 h 40 m 頃 南(微西)	8 h 過 南(微西)	9 h 前 南(微西)
此花區 上福島 中3丁目	7 h 40 m 東	7 h 55 m 東より西へ變る時	8 h 30 m～9 h 西　南

2. 暴風のみに依る被害.

西淀川區傳法町. 南向の端の平家新建等は端の壁を剝ぎ取らる.

此花區西島町. 屋根瓦數十枚飛ばさる. 2階の硝子戶破壞さる.

上福島中三. 3階廊下窓硝子 200～300 枚破損. 和風建築舊校舍大屋根の棟瓦殆んど吹き飛ばさる.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其場所の海岸よりの距離（及高さ）
西淀川區 傳法町	7 h 50 m	8 h 30 m	8 h 40 m	13 h 00 m	土臺上より 1·40 m	凡 5 km
此花區 西島町	8 h 頃	浸水し始めてから後 5～6 分	8 h 30 m頃	10 h 頃	土臺より 2 m	凡 4 km （滿潮時に河水より 0·5 mの高さ）
上福島 中三	8 h 10 m頃	8 h 20 m	9 h 00 m	10 h 00 m	0·5 m	凡 4 km （海拔 2 m）

4. 上げ下げ.

西島町. 高潮は1回限り. 浸水狀態にして引き方は極めてゆるやか, 上げ下げ全くなし.

5. 西島町は土臺より2m浸水しましたけれど，高潮の狀態ではありません. 潮が水位の差を作つて押しよせたのではありません. 單なる水の流れの狀態で浸水したのです. 高潮の區域でなく浸水區域です. 浸水も 5〜6 分もかゝる程ゆるやかであり，退水も目に分らぬ位ゆるやかで2時間以上かゝつた樣に思ひます. ですから見て居ても水の恐ろしさとか危險とかは全然感じられませんでした. 唯水の增して行くのがどの程度まで增して行くのかが氣にかゝりました. 之が若し地震の津浪であつたらこの程度の高潮でも恐ろしかつたことゝあとから考へて身の毛がよだつやうに思ひます. 今回の高潮の經驗によつて，そんなに恐ろしくないものゝやうに皆が考へてゐるやうです. 次に若し地震の津浪が來たとき矢張り2階に居殘るやうな考へを持つと危險ではないかと思つてゐます. 暴風による高潮の狀態と地震による津浪の狀態との差を詳しく敎へて頂きたいと思つて居ます.

此花區　龜甲町　第一西野田尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
龜甲町	7 h 40 m 南東	8 h 05 m 南	8 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

龜甲町. 屋根瓦を木の葉の如く飛ばし硝子障子を吹きはずす. 方5尺板にて造つた 60 貫の指揮臺を地上をすべらし 10 間走らす.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
此花區草開町	9 h 00 m	9 h 30 m	12 h 00 m	15 h 00 m	道路上 30 cm

300 m 距る河より浸水す.

4. 上げ下げ1回限.

此花區　春日出中5丁目　春日出高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
春日出町	7 h 10 m 東東南	7 h 40 m 南西	8 h 00 m 南南西

2. 暴風のみに依る被害.

春日出町. 瓦が木の葉の如くに飛ぶ. 半壞家屋あちこちにあつた. 本校は建築中の

1棟倒壞.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　置
春日出町	8h 10m	8h 30m	9h 00m	27日位（附近一帶） 24日（學校內）	敎室床上 4·2 尺 校門前通 6·5 尺	海岸より約2700m 海面より約1·30m

4. 上げ下げ. 1回.

5. 海岸より約 2km 位の安治川岸に約 2000 噸以上の汽船が人家の上に打上げられて居た.

それより約500m上流反對の岸に，大阪鐵工場船渠にあつたとかいふ 4500 噸位の汽船が打上げられてゐた（之は自分が見たのでなく目擊した附近の確かなる學生よりきゝたるもの）.

自宅に於て 20 日の午後より夕方にかけて，足をのべた長さ約5寸位の**くも**が家外より入り來り幾度か出したれどもどうしても入り來りたり. 2疋乃至3疋あつた. これは不思議と思つて居つた矢先 21 日の風水害があつた.

此花區　大開町1丁目　西野日第五尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大開町 1丁目	7h 30m 東南	8h 05m 東	8h 15m 北西

2. 暴風のみに依る被害.

大開町1丁目. 瓦を落し，電線を切り，看板を落す.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
大開町 1丁目	8h 50m	11h 30m	11h 20m	翌　6h	50cm	4km （海面よりの高さ2m）
港　區 三先町	7h 50m	9h 30m	9h 40m	23日　5h	1·80m	2km

4. 上げ下げ. 高潮は1回限り.

5. 大開町の退水のおそきは下水溝の排水中止のためなり. 川は市街より稍々高し.

上記調査は何分當時混亂してゐたため大方の人の記憶確かならず從つて學術上の御參考になるや否や疑問に存じます.

大阪市內の倒壞家屋は學校，工場が主にして一般民家の倒れたるもの殆どなし.

海邊の建築物は大半海中にさらはれ又倒されたり.

尼崎市にては高潮中海邊より 10 町位離れたる所にて鰯，かれひ等を生捕りたる人あり．

被害中人命に關するもの，財產流失等は格別として一般に困つた事は停電，瓦斯水道の停止，交通の絕えた事であつた．

此花區　櫻島町　櫻島尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
櫻島町	7 h 30 m 東　南	7 h 50 m 南	8 h 20 m 南　西

2．暴風のみに依る被害．

櫻島町．學校校舍 2 棟の中 1 棟倒壞，1 棟傾斜．

櫻島南之町．高屋の尾根瓦 6 割はがれる．

3．浸水及退水．

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離及海面よりの高さ
櫻島北之町	7 h 50 m	8 h 20 m	8 h 30 m	8 h 50 m	土臺下より 1·70 m	距離　1 km 高さ　2·50 m
櫻島梅町	7 h 40 m	8 h 00 m	8 h 20 m	8 h 50 m	2 m	距離　100 m 高さ　1·80 m

4．上げ下げ 1 回限り．

此花區　梅香町　梅香尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本　校	7 h 20 m 南	7 h 50 m 西　南	8 h 20 m 西　南

2．暴風のみに依る被害．

本校．屋根瓦飛び阪神電車廣告塔飛び去る．

3．浸水及退水．

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
本　校	8 h 25 m	10 h 00 m	11 h 30 m	25 日 11 h	2 m	2000 m

4．上げ下げ 1 回．

此花區　島屋町　島屋尋常高等小學較

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
島屋町 42	7 h 00 m 東南稍南	8 h 05 m 西	8 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

島屋町. 屋根瓦の破損せぬ家は1軒もない. スレートは全部吹き飛んだ. トタン(ブリキ) 屋根は全部飛んだ. 街路樹は 1/5 倒れ 1/5 は傾き 3/5 位は被害少く立つてゐる. 木造で倒れた家は學校とか新築中の家屋とかで普通の民家で風に倒れた家はない.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
島屋町	8 h 00 m	8 h 10 m	8 h 20 m	18 h 00 m	土塞下より 1丈1尺	海岸より 3 km 川より 300 m 海面よりの高さ5尺

4. 上げ下げ.

所謂高潮で1回限りであつた.

5. 風速の最大の頃來潮を始め風速衰へるも來潮は追々に高くなつた. 結局風よりも約 20～30 分遲れて潮が來た事になる.

此花區　四貫島町　四貫島尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
四貫島町	7 h 35 m 南南東	7 h 50 m 南	8 h 20 m 南南西

2. 暴風のみに依る被害.

四貫島町. 街路樹殆ど倒る. 屋根瓦の 1/4 位飛散. 看板殆ど飛散. 板べい全壞. 窓ガラスの破損相當多し.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
四貫島町	8 h 05 m	8 h 30 m	8 h 40 m	翌日 9 h 00 m	道路上 1·5～2m	海岸より約4000 m 海面上約 150 cm

4. 上げ下げ 1回限り.

北區　木幡町　西天滿尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
木幡町	7h 30m 南東	8h 00m 南	8h 30m 南西

2．暴風のみに依る被害．

木幡町．木造校舍吊天井一部外れ校舍稍々傾斜，一部墜落す．屋根瓦約100枚飛び樋は潰れる．鐵筋校舍に於ては窓硝子約500枚破損す．屋上風力計及百葉箱墜落して其の形をとどめず．

北區　大融寺町　濟美第三尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
南扇町 （梅田驛東）	7h 40m 南	8h 30m 南	9h 30m 南

2．暴風のみに依る被害．

南扇町梅田驛東．コンクリート建築の爲硝子の破損，植樹の横倒れ，避雷針折損等．

3．風の强さが途中で弱まつたと云ふことなく約2時間と云ふものは唸りをたゝて吹續けた．

北區　天滿橋筋　瀧川尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北區天滿橋以北0·64平方km地方	7h 30m 東	自7h 50m 至8h 10m 東より南へ移る	8h 20m 漸次南より西へ移る

2．暴風のみに依る被害．

北區天滿橋以北 0·64 平方 km 地方．倒壞家屋なきも東西の鴨居に緩味を生ぜり．各家屋の屋根瓦5分乃至1割方飛散せり．街路樹殆ど倒壞せり．天滿橋附近の河流は增濁水せしも氾濫せず．

3．高潮襲來せず．

北區　菅原町　菅南尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
菅原町	7 h 20 m 東　南	8 h 05 m 南微西	8 h 40 m 南微西

2. 暴風のみに依る被害.

菅原町. 屋根の棟瓦飛びし程度なり.

市之町. 中之島劍尖公園に向ふ側は風を受ける障壁となるものなかりし爲，屋根の破損家屋の破壞約5割に及ぶ（本部內中最も被害の甚しかりし所なり）.

3. 高潮に依る災害なし.

北區　天神橋筋6丁目　濟美第四尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北　　區	7 h 50 m 東　南	8 h 05 m 南	8 h 20 m 西　南

2. 暴風のみに依る被害.

北區天神橋筋6丁目. 本校南側校舍（木造）1棟傾斜. 樹木倒る.

北區　中之島常安町　中之島尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
中之島	7 h 45 m	8 h 00 m 南　西	8 h 15 m 南　西

2. 暴風のみに依る被害.

中之島. 倒壞家屋1戸，半壞 10 戸，被害程度比較的僅少にして大部分家根瓦を飛ばされし程度.

3. 浸水.

中之島西部. 土臺下より 30 cm

旭區　北清水町　清水尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北清水町 （大阪市最東北隅）	7 h 40 m 東南	8 h 00 m 南	8 h 20 m 南

2．暴風のみに依る被害．

北清水町．倒壞せる家屋は約1分．倒れたる電柱は多數あり．樹木の折れ倒れたるものあり．植込の植木は殆んど皆倒れたり．屋根瓦の飛びたる狀態は各戸ほぼ同樣に大半は飛散せり．戸障子のはづれて飛散せるもの多く，垣根，板垣等は殆んど倒れたる有樣なり．

旭區　野江町　榎並尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
野江町	7 h 40 m 南	8 h 10 m 西南	8 h 30 m 西南

2．暴風のみに依る被害．

野江町．銅板葺講堂屋根約70坪全部吹き飛ばさる．北棟校舍34間に5間のもの北方へ全倒壞す．西棟校舍24間に5間のもの屋根瓦1/3吹き飛ばさる．

3．浸水なし．

港區　南安治川通　安治川尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
安治川 2丁目	7 h 25 m 東南	7 h 45 m 南	8 h 20 m 南西

2．暴風のみに依る被害．

安治川1丁目．瓦を吹き飛ばして屋根を抜き，天井は落ちかけたる程度．

3．浸水及退水．

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
安治川 1丁目	8 h 10 m	8 h 30 m	9 h 30 m	正午頃	床上2〜3尺	2 km
同 3丁目	〃	〃	〃	稍遅る	床上3尺以上	〃

4. 上げ下げ 1回限り.

港區 九條通2丁目 九條第一尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7 h 30 m 南	7 h 50 m 旋風	8 h 10 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 北側校舍傾斜し半倒壞の狀態となり，西側校舍傾斜少かりしも屋根の大半剝落せり. 如上の被害全校舍の6割に及ぶ（木造校舍).

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
本校	8 h 20 m	10 h 00 m	11 h 10 m	24日 18 h 30 m	道路上に 1·20 m	大阪灣より凡 6 km 安治川口より凡 400 m

4. 上げ下げ. 高潮は1回限り.

港區 大條通1丁目 築港樋口尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大條通 1丁目	7 h 00 m 東南	8 h 10 m 東南	10 h 00 m 東南

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 屋根スレート，トタン，瓦，煙突，窓硝子，塀等損害約439圓.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
本校	8 h 10 m	9 h 10 m	11 h 00 m	11 h 50 m	約 1 m	0·7 km

4. 上げ下げ. 高潮は1回限りと存じます.

港區 五條通 築港南尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
港區三條通 3丁目	7 h 20 m 南西	7 h 40 m 南西	7 h 55 m 西
大正區 南恩加島町	略同前	略同前	略同前

2. 暴風のみに依る被害.

三條通3丁目. ガラス戸飛散. 屋根瓦飛散. 店頭看板飛散. 電線切斷.

大正區南恩加島町. 略同前.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
三條通3丁目	7h 50m	8h 09m	8h 18m	10h 20m	2·25m	700m
大正區南恩加島町	略同前	略同前	略同前	略同前	1·81m	360m

港區　石田町　石田尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
石田町	7h 25m 西北	7h 42m 東南	8h 10m 西南
玉船橋	7h 30m 西北西	7h 50m 南南東	8h 30m

2. 暴風のみに依る被害.

石田町. 倒壞なし. 屋根スレート 1/3 飛散. 樹木幹折.

夕凪橋. 電柱4本連續倒壞.

玉船橋. 板塀飛散. バラツク建物倒壞.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
石田町	8h 00m	8h 25m	9h 00m	翌々日 17h	1·2m	約 2 km
玉船橋	8h 00m	8h 35m	9h 00m		1·2m	約 3·5km

4. 上げ下げ. 1回と認めます.

港區　市岡元町2丁目　市岡第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本　校	7h 40m 東南	8h 05m 南	9h 10m 南

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 屋根瓦飛散は勿論，避雷針が折れ，校舍 20 度も傾き今に倒れんとして漸く

倒れる事だけはまぬかれたるも校舍使用に堪えず.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
本校	9 h 00 m	10 h 30 m	11 h 00 m	翌々日午後	校庭 1·8 m	濱より 200 m 1 m の高さ

4. 上げ下げ. 1回限り.

5. 停電の爲め注水機がとまり浸水おそき所は5日にして尙床にあり.

校庭に局部的旋風起り瓦をまき上ぐ.

港區　抱月町2丁目　市岡第三尋常高等小學校

1. 暴風の時刻と方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
抱月町2丁目	7 h 30 m 南	8 h 00 m 南西	8 h 20 m 南稍西

2. 暴風のみに依る被害.

抱月2丁目. 校舍南東5度 30 分傾斜. 北棟3度傾斜.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	最高浸水	位置
抱月町2丁目	8 h 30 m	8 h 45 m	8 h 50 m	土臺下より 60 cm	海岸より約 3 km 海面上約 8 m

窪地のため排水に數日を要して平常に復す.

4. 上げ下げ. 1回限り.

5. 暴風中の雨に鹽分あり.

港區　八幡屋仲通2丁目　市岡第四尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
八幡屋仲通2丁目	7 h 30 m 東	7 h 50 m 南	8 h 05 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

八幡屋仲通2丁目. 屋根瓦の飛散. スレートの飛散. 屋根板の1部離散.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
八幡屋仲通2丁目	7 h 55 m	8 h 30 m	8 h 40 m	23日 10 h	道路面より1·90m 運動場面より1·52m	海との距離半里海面より3尺

4. 上げ下げ 1回限りと見る.

5. 浸水の爲の被害は甚大なるものなり.

高潮は襲來時間は凡そ20分か30分たりしも退却時間は相當に永く約7～8時間を要せり.

港區　東田中町　田中尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
東田中7,8丁目（本校附近）	7 h 10 m 東南	7 h 45 m 南	8 h 10 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

東田中7,8丁目. 街路樹倒る. 屋根，窓硝子の破損多く東南に面するもの程甚大.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
東田中7,8丁目	8 h 20 m	8 h 40 m	8 h 50 m	約50時間後	街路上より1·70 m	海岸より約20 km 海面より1·80 m

4. 上げ下げ高潮1回限りなり.

西區　靱中通　靱尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
靱中通	7 h 40 m 東南	7 h 50 m 西南	8 h 30 m 西南

風向きは旋風の如き形をとりたる爲詳細に判せざれども大體上記の如きかと思考す.

2. 暴風のみに依る被害.

西區靱. 窓硝子破損500枚. 屋根瓦破損250枚位.

西區　阿波座中通2丁目　明治尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
阿波座 中通2丁目	7 h 30 m 西	8 h 00 m 南	8 h 30 m 南東

2. 暴風のみに依る被害.

阿波座中通2丁目. 木造2階建(間口16間, 奥行5間, 間口南西), 幼稚園舎1棟大傾斜(約階下3尺位傾斜). 小學校コンクリート造3階屋上の金網南面延長16間約30度傾斜(支柱直徑1寸). 附近倒壞家屋なし. 湯屋金製煙突あれども倒れず.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
港區南市岡町2丁目	7 h 50 m	11 h 30 m	14 h 10 m	23日4 h 排水不良のため溜る	2·1 m	海岸より尻無川上流15町の點より宅まで約半町あり

4. 上げ下げ1回限り.

西區　江戸堀南通4丁目　江戸堀尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
江戸堀 南通4丁目	7 h 30 m 南	7 h 40 m 南	8 h 10 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

江戸堀南通4丁目. 本校校舎南向木造校舎の屋根約13坪吹き飛ばさる. コンクリート校舎異狀なし. 庭內樹木約3割倒る. 街路樹5割倒る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
江戸堀南通4丁目	8 h 00 m	8 h 15 m	8 h 20 m	8 h 50 m	道路より約30 cm	.8 km

4. 上げ下げ.

高潮1回限り.

西區　南堀江下通　日吉尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大正區鶴町	7h05m 東南	7h50m 西南	8h50m 西西南
港區九條	7h05m 東南	7h50m 南	8h50m 西西南

2. 暴風のみに依る被害.

大正區鶴町. 屋根瓦を飛ばし粗造の木造建築物を吹倒したる程度.

港區　九條. 同前.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
大正區鶴町	7h50m	8h10m	8h15m	16h00m	土臺より2〜3m
港區九條	8h頃	10h頃	12h頃	翌々日 16h	土臺より 1m

西區　南堀江　高臺尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西區	7h40m 東	8h10m 東南	8h30m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 鐵筋校舍の南側の木造瓦屋根の瓦が被害最も甚しかつた. 東南風が吹きつけた爲紙屑が旋風に跳る樣に瓦がくるくる舞上り舞下り殆んど全滅の形であつた. 木造校舍は南北に長い棟のみ北へ向つて傾斜倒壞に瀕した.

3. 本校に於ては浸水なし.

浪速區　西神田町　難波實務學校（元大阪市立難波高等小學校）

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西神田町（本校所在地）	7h40m 南東	8h15m 南	8h30m 南西

共他市內各地. 大體は上と大差なき樣なるも觀測せるものなく當時の記憶若くは想

像に基づくものなれば區別して正確に調査する能はず.

2. 暴風のみに依る被害.

浪速區西神田町(本校所在地). 附近に倒壞家屋なし. 屋根の突出部並に周緣部の瓦は概ね飛散し瓦以外の屋上被覆物は大部分剝離す. 屋根看板窓硝子等約2割損壞.

其他市内各地. 倒壞家屋あり. 煙突電柱及街路樹の倒れたるもの多數あれ共其割合等分明ならず. 尙各地の被害を區別して調査し難し.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其場所の海岸よりの距離（及海面よりの高さ）
本校	9h 00m	9h 30m	11h 00m	13h 00m	道路の兩側約3分の1宛下水氾濫	約 3800 m(約 3 m)
浪速區櫻川4丁目某所	9 30	11 30	15 00	16 30	地上約 0·80 m	〃 3500 (〃)
此花區西春日出町某町	8 00	8 15	8 20	8 30	〃 2·00	〃 2000 (2m以下)
港區抱月町2丁目某所	8 00	9 00	11 30	17 00	〃 1·00	〃 3400 (〃)
港區西市岡町3丁目某所	7 30	8 00	9 30	15 30	〃 1·70	〃 2400 (〃)
港區八幡屋元町某所	8 20	9 00	10 00	15 00	〃 2·00	〃 1600 (〃)
大正區北泉尾2丁目某所	7 30	8 00	8 05	9 00	〃 1·80	〃 2500 (〃)
大正區鶴町2丁目某所	7 40	7 50	8 00	11 30	〃 2·00	〃 300 (〃)
大正區南恩加島町某所	7 20	8 00	9 00	9 30	〃 2·10	〃 1200 (〃)
西成區津守町某所	8 00	8 30	10 00	不明	〃 2·00	〃 2500 (〃)
堺市鐵砲町某所	7 50	8 10	8 10	15 00	〃 2·50	〃 1200 (不明)
大阪府下泉北郡大津町某所	7 00	7 30	不明	不明	〃 1·80	〃 30 (〃)

退水し終る迄は河水の水位が平常に復したる後尙數日を要したる所多數あり右の平常に復したる時刻は何れも減水が一先づ停止したる時刻なり.

4. 上げ下げ. 1回限り.

5. 暴風による被害程度は市内に於ては其地域の位置的差異よりも當該物の方向構造環境等特殊的事情に左右せられたる點多し.

高潮による浸水狀況は海岸と同距離, 海面より同高位の所にありても河川運河との距離方向等の關係により格段の差異あり.

浸水が或程度迄河川又は海面に退きたる後殘りの部分は下水溝閉塞の爲其のまゝ數日間停止し居たる所多く之等は周圍の堤防を切り又は下水管を破りて退水せしめたる爲, 全部退水し終る迄の時間は自然的狀況よりも排水作業の關係に支配せられたる所多し.

東區　南久太郎町1丁目　浪華尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
住吉區（大阪の南部）	7h30m 南東	8h00m頃 南西	8h30m頃 南

2．暴風のみに依る被害．

東區（大阪の中央）．木造の圍，塀は悉く倒壞．木造の屋根瓦の最高所及南東角邊は悉く飛散，其他も飛散．木造古き及び弱き建築物は倒壞又は傾斜す．煉瓦又はコンクリート造煙突は被害なし．銅又は亞鉛造の煙突は多數倒る．

5．今回當地方にて小學校其他大建築物の倒壞せしその建物は悉く東西棟（南より廣い風を受く）にて南北棟は倒壞せず．

東區　北新町1丁目　中大江東尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北新町1丁目	7h40m 東	8h00m 東南	8h20m 南

2．暴風のみに依る被害．

北新町1丁目．屋根瓦1割位飛散．南側ガラス窓（2階）戸の儘12，3枚吹き飛ばされ破損．2階にありては震動相當烈しく氣味惡く感ぜらる．民家屋根取附の物干臺が其の儘吹き拂はれて飛ぶ．校庭の樹木殆ど倒れ又は傾斜．

3．學校及職員兒童中浸水害を受けたるもの無し（當地は海岸より相當遠距離にして而も高臺をなす）．

東區　北濱5丁目　愛日尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北濱5丁目	7h30m 東	8h10m 南	9h00m 西

2．暴風のみに依る被害．

北濱5丁目．家屋倒壞2軒．塀の倒れたるもの2ケ所．商店の看板瓦など木の葉の如く飛び散る．東受けのプールの水に常に見ぬ大波を立てた．

東區　森之宮　森之宮尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
森之宮	7 h 40 m 東南	7 h 55 m 東南	8 h 30 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

大阪市. 工事中に使用のコンクリート用エレベーター倒る.

東區　清堀町　清堀尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
東區	7 h 40 m 東	7 h 50 m 南	8 h 20 m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

東區. ガラス障子破損. 屋根瓦の散亂.

東區　安土町　船場尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
安土町	7 h 50 m 東南	8 h 10 m 南	9 h 20 m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

安土町. 屋根瓦剝落. 垣塀倒壞. 硝子飛散.

5. 非常に甚だしき烈風のため時刻其他注意せざりしため正確に記憶せず. 測候所の發表により漸く大體を知る程度のもの.

東區　糸屋町　中大江尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
港區 八幡屋町	7 h 40 m 東	8 h 05 m 東南	8 h 30 m 南
東區糸屋町	7 h 50 m 東	8 h 05 m 東南	8 h 30 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

港區八幡屋方面. 家屋の倒壞なきも屋根瓦及屋根板を吹き飛ばし電信電話線悉く切斷. 板塀など全部破壞.

東區糸屋町方面. 屋根瓦を吹き飛ばし避雷針を倒す.

3. 浸水及退水.

地　　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
港區八幡屋方面	8h05m	8h20m	8h50m	18h00m	1〜2m	約　2km

東區糸屋町方面. 浸水なし.

4. 上げ下げ. 高潮1回.

5. 當校は大阪城に近く, 大阪市内にては比較的小高き土地にあり職員兒童共に水害を蒙りたるものなく其の詳細を知るものなし.

東區　和泉町　南大江女子尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
東　　區	7h30m 東	8h00m 南	8h30m 西

2. 暴風のみに依る被害.

東區. 棟瓦及び東と南軒瓦, 丸抑（オサヘ）瓦が大半飛びました. 倒壞家屋は至つて少く, 小學校の木造家屋は少し歪みました. 樹木は2割方倒れ落葉樹の葉は元形を止めず枯木の樣になりました. 備考: 大阪地方は風害の少いところですから棟瓦は殆ど針金にて止めてありません.

5. 風の方向が刻々變りました.

直徑1尺の樹木が地上4, 5尺より1丈位の處であざやかに折れました (泉北郡履仲天皇陵附近).

關西地方は暴風雨の少い處ですから, 風仕度の用意は皆無と申してよいでせう. 從つて今回の颱風で雨戸を吹きぬかれ家屋を荒され傍觀の態, 從つて被害も多かつた樣に思はれます.

大正區　大正通5丁目　三軒家第二尋高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大正通5丁目	7h00m 北東	7h40m 南南東	8h00m 南東

2. 暴風のみに依る被害.

大正通5丁目. 校舍東棟2階建1棟傾斜（1mに2cm强）. 瓦，スレート，窓硝子多少被害.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
大正通 5丁目	8h 10m	9h 00m	10h 00m	24日 6h	校庭1·70cm	海岸よりの距離4km 海拔　約4m

4. 上げ下げ 1回限.

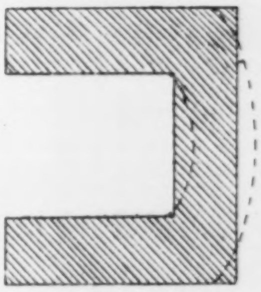
大正區　泉尾町　泉尾第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7h 40m 頃 北東	7h 45m 頃 西南	8h 20m 頃 西南

2. 暴風のみに依る被害.

泉尾方面. トタン屋根が全部吹き飛ばさる. 校舍のスレート瓦がひさしより次第に片々と終に1教室分瞬時に亡失. 屋根の棟瓦及ひさし横が吹きとばさる. 看板は初歩の風速に已にとぶ. 窓ガラスは吹き抜かる. 木造校舍は倒壞又は傾斜. 風最も嚴しき時校舍の振動狀態圖の如し.



第 3 圖

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
泉尾方面	風稍弱くなりかけた頃	風の衰へた時刻	最高に達するや直ちに	14h 頃	道路より約 2·8m	約 1·5km （河川に近し）

4. 上げ下げ. 1回限り.

5. 强風には屢々當地は高潮あれど暴風の恐怖のため高潮警戒の餘裕なかりしこと.

2階の民家の建具類飛び其の警戒のため高潮を忘れたること.

高潮急速のため警戒の時間少し.

家財道具の流失多し.

大正區　北恩加島町　北恩加島尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大正區	7h33〜34m 東南	7h41〜42m 南	7h52〜53m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

大正區. 7時37分頃より瓦, スレート等がめくれ出した. 7時45m頃木造2階建30間校舍倒壞.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　置
大正區	7h44m頃	8h2m頃	8h07m頃	2h00m	1·70m	海岸よりの距離 300m 高さ 1m

4. 上げ下げ. 暴風津浪1回.

大正區　三軒家　三軒家第一尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
三軒家	7h30m 東南	8h00m 南	8h10m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

三軒家. 本校の講堂及教室1棟（大正12年新築の木造家屋）倒壞はしなかつたが使用にたへぬほど不安になつた.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	最高浸水	海岸よりの距離
三軒家	8h15m	9h10m	9h15m	3m	約 4km

4. 上げ下げ. 高潮は1回限り.

西成區　津守町　津守第三尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
津守町	7h30m 東	7h40m 南東	8h55m 西

2. 暴風のみに依る被害.

津守町. 南向の小家屋又學校の校舍の古きものにして南方に建物のなきものは倒壊又は傾きたり. 町内の家屋にても東南風によくあたりたる所は倒壊し2階建等にて古きものは全部倒壊せり. 普通の家にては屋根瓦は全部吹き下され, 硝子戸ははづれるか又は硝子が全部破損せり. 要するに南向の木造建築は大被害を受け厚さ2分の硝子がこつぱみぢんにこはされたのである. 電柱も全部傾きたり. 然しコンクリートの煙突は大部分倒れ. 煙突の尖がかけたのもあつた. 家屋は70%程被害をうけた.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
津守町	8h 45m	8h 50m	17h 00m	22日12h00m	1·20m	海岸より1721m 木津川より330m

4. 上げ下げ. 高潮は1回限り.

5. 津守稲荷の神社の鳥居に10錢銀貨が入りこんだと云ふ話も聞いて居ります.

西成區 千本通 玉出第三尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7h 20m 東より南	7h 40m 南	8h 10m 西より南

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 木造2階建2棟(16教室)倒壊.

3. 浸水なし.

西成區 旭北通7丁目 今宮第六尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
7h 30m 南東	8h 00m 南	8h 30m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

本校附近の工場にある煉瓦造の煙突倒壊. コンクリートの煙突異状なし. 其の他土塀, 板塀の倒壊, 屋根瓦の飛散の程度なり.

3. 本校區域内浸水區域なし.

西成區　新開通　玉出第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
7 h 00 m 南東東	8 h 00 m 南	9 h 30 m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

南側にありし東西向の校舍（木造2階建）1棟傾斜使用に不耐. 渡廊下屋根飛去る. 瓦，ガラスの破損無數.

3. 浸水.

學校の 5〜6 町西の小堤防にて止る.

5. 古老に聞くと昔時大阪の西海岸には大和川尻から今の木津川飛行場へかけて千本松原といふ大堤防があつて一面に松がしげつてゐたそうです. それが 30 年ばかり前から同方面が工場地帶になると共にすつかり切はらはれて平坦地にされてしまひました. もし昔の通りであつたなら大阪市の過日の浸水區域は3分の1にも及ばなかつたらうと思はれます.

西成區　粉濱町　粉濱尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
住吉區 村上町	7 h 30 m 南	8 h 00 m 南	9 h 00 m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

住吉區村上町. 屋根はがれ瓦とび樹木倒る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
住吉區 村上町	8 h 10	8 h 30 m	翌日午後	翌々日12 h頃	5〜6 尺	海岸より 4〜5 km 高さ 4〜5 m

4. 上げ下げは1回限りと思はれる.

5. 風害と地震に依る災害とは大なる差あり. 建築上注意を要す.

防風林（防潮林），防波堤又は海岸線に平行せる堀の必要あり，現に當地に於ては堀ありしため大いに津浪を防ぐを得たり.

西成區　鶴見橋北町　今宮第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校，鶴見橋北通，長橋通，出城通，	7 h 40 m 東南	8 h 05 m 南	8 h 30 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

學校. 瓦大半飛散塀倒れ，校舍傾斜7度，壁破損.

鶴見橋通. なし.

長橋通. 煙突2本倒る.

出城通. なし.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
出城通	8 h 30 m	9 h 00 m	10 h 30 m	12 h 00 m	80 cm

學校，鶴見橋北通，長橋通浸水なし.

4. 上げ下げ1回.

住吉區　我孫子町　依羅尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
住吉區我孫子町	7 h 10 m 東	7 h 30 m 東南	9 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

住吉區我孫子町. 柱時計が全部止まる. 作物が全部北に倒る. スレート瓦が700 m飛ぶ. 末口5寸長さ2間の棒1町飛ぶ. 東西に長く建つ家屋全部傾く.

住吉區　北加賀尾町　敷津第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
北加賀屋町（學校）	7 h 20 m 東南	8 h 00 m 南	8 h 30 m 西

上記時刻及方向については，何れも概念的のもので，何等科學的な正確さを持つて

はゐません.

2. 暴風のみに依る被害.

學校. 講堂のスレート剝奪（全面). 傾斜 20 度. 其他校舍屋根瓦約 1/4 剝離. 校庭樹木全部倒壞.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
學校	8 h 20 m	8 h 40 m	8 h 50 m	約3日を要せり	道路平面上約8尺	海岸より約1 km 海面と殆ど同高

4. 上げ下げ. 2回殆ど間髮を入れなかつた.

5. 木津川下流沿（住吉區紫谷町三本松）の人々にて十三間堀川堤（舊海岸線）まで高潮に乘りて泳ぎしもの100有餘名. 其の間約 1 km を 10 分前後にて渡り得たと云ふ.

住吉區 帝塚山學院小學校

1. 暴風の時刻及方向.

風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
7 h 30 m 東	8 h 00 m 南	8 h 30 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

屋根瓦が木の葉の様に飛ぶ. 避雷針が倒れた. 校庭の松樹が殆んど皆倒れた. ガラスの破損. 講堂稍々傾く.

住吉區 住吉町 住吉尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
住吉區 住吉町	7 h 45 m 南	8 h 00 m 南	8 h 10 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

住吉町. 直徑 20〜30 cm 大のポプラ其の他の樹木が幹の中間にてへしおられてゐる. 鐵製の煙突（湯屋）直徑 50 cm 以上のもの倒れる. 東西の方向を有する長屋其他の木造建築物が倒れ南北の方向を有する家屋はその南端のみ被害多くて他の部分は被害割合に少し. 南海上町線の停留所多く倒壞す. 附近の家屋の瓦はあたかも鳥の飛ぶ如く無數に亂れとぶ.

3. 本小學校及び其の附近の位置は高臺にて且つ海岸より遠く（約 3km）はなれてゐる故高潮の害なし.

住吉區　東長居町　長居尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
東長居町	7h 20m 南	8h 10m 東南	8h 30m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

東長居町. 東西方向に建てられたる建物約15度傾斜. 屋根瓦飛散し硝子障子多數を破壞し，梁天井落ち再び授業不可能なる狀態となりたるも兒童の死傷なきは不幸中の幸であつた.

3. 本地方は海岸に遠き故に高潮の被害がなかつた.

大阪府之部

堺市　南半町　南旅籠尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
堺市	7h 10m 東南	7h 30m 西南	8h 30m 西南西

2. 暴風のみに依る被害.

堺市. 倒潰，但し古建築. 新建築は屋根瓦飛散. 塀の倒壞.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
堺市大濱	7h 30m	7h 35m	8h 00m	10h 00m	3·50m	海岸より 100m 水面より 3m

4. 上げ下げ1回.

5. 5〜10分位にして3m位となる. 最初1m位の厚さにて高潮來る. 波の最高6〜7m

堺市　市之町西5丁　市尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本　　校	7h 35m 東南	8h 00m 南	8h 25m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

本校· 2階窓硝子全部破損. 根屋棟瓦飛散· 植木大半倒る.

3. 浸水及退水.

地　　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　　置
本　　校	8h 10m	8h 25m	8h 30m	8h 45m	0·80m	海岸迄600m但し學校前に運河あり，海面より 3m
堺市龍神	8h 08m	8h 20m	8h 25m	8h 50m	1·40m	海岸迄 400m 海面より 1m
大濱海岸住宅地	8h 03m	8h 12m	8h 07m	9h 30m	2·30m	海岸迄 10m 海面より 1m

4. 上げ下げ1回限りであつた.

堺市　安井町　堺高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
堺　　市	7h 20m 南	7h 40m 南より稍西による	8h 10m 同

2. 暴風のみに依る被害.

堺市. 木造2階建教室全部倒壞. 平屋雨天體操場20度の傾斜，即ち9割倒れ1割半壞. 風が稍南より西に廻れりと思ふ頃に倒壞す.

堺市　三寶町　三寶尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大和川通	7h 35m 東	7h 40m 東東南	7h 45m 南南西
小學校	7h 35m 東	7h 45m 南南東	8h 00m 南西
七道驛	7h 30m 東	7h 40m 南東	8h 00m 南西
大濱北町	7h 35m 東	7h 50m 南東	7h 55m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

大和川通. 並木倒壞. 瓦飛び散る.

小學校. 屋根瓦飛び壁の一部破損. 附近工場のトタン屋根，講堂の屋根飛ぶ.

七道驛. 看板及トタン塀飛び散る.

大濱北町. 土塀倒れ太い樹木の枝折る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
大和川通	7 h 50 m	8 h 05 m	8 h 10 m	10 h 00 m	2m（土臺下より）	300 m
小學校	8 h 10 m	8 h 25 m	8 h 45 m	27 日	3 m	700 m
七道驛	8 h 10 m	8 h 30 m	8 h 40 m	9 h 30 m	0·90 m	1200 m
大濱北町	8 h 05 m	8 h 15 m	8 h 40 m	9 h 30 m	1·50 m	300 m

4. 上げ下げ.

1回は膝の邊りまで（50 cm）地上のものを卷き込み乍ら進む. 續いて胸，次に頭を越す位の高さ迄來る. その間の時間は不明.

5. 水は何處も南西から非常な勢で突進す. 無風狀態になりし時，身體に感ずる地震あり.

泉北郡　濱寺町　濱寺石津尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
本校	7 h 20 m 東南	7 h 40 m 南南東	8 h 10 m 南南西

2. 暴風のみに依る被害.

本校. 木造平屋約700坪の內100坪倒壞，100坪大傾斜. 鐵筋コンクリート講堂異狀なし. 校庭樹木過半倒る.

一般. 被害は場所で非常に異り野中の舊校舍に倒壞せざるものあり. 竣工後數ケ月にして倒壞せるあり. 建築上の問題もあれど森林の樹木に於てもこの感あり. 住宅の風の爲の倒壞僅小にして學校工場の倒壞せるもの多數あり. 本郡37校中倒壞大傾斜は二十數校に及ぶ. 煙突はコンクリート，煉瓦造りなど被害少く主として金屬性のものに多し.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
本校	8 h 05 m	8 h 10 m	8 h 20 m	9 h 00 m	運動場 1·30 m 床上 0·30 m	海岸より 400 m位 海面よりの高さ 4〜5 m 位

4. 上げ下げ.

高潮は2回なりしと聞く. 其の間隔は 1〜2 分以內なりしならん. 高さは沖の方より見えた時は淡路島の樣とも云ひ, 雲に着けるが如しとも云ひ, 又霞が張つた樣とも云ふ(漁夫の話). 以上よりして相應高かりしと思ふ. 第2回の高潮ありて後海岸にては直ちに非常に急速なる勢を以て引潮をなし家屋の倒壞などもこの時に多かりしと聞く.

5. 風は南を中心とし高潮は西又は北よりにつき一般に不思議とせらる. 颱風の中心は海岸附近を通過した時は之も不思議にあらざるも高潮襲來の情況よりして大なる颱風中心の中に更に帶狀の低氣壓部分ありて海水を相當高く吸上げ居たるにあらざるや.

泉北郡　濱寺町　濱寺尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
濱寺	7 h 20 m 東寄りの南	7 h 40 m 同	8 h 10 m 西寄りの南

2. 暴風のみに依る被害.

濱寺町. 全壞家屋 23 世帶 (人口 105). 半壞家屋 220 世帶 (人口 990). 死亡 (倒壞のため) 2 人. 輕症 (倒壞のため) 70 人. 濱寺公園內松樹の約 3 割が風のため折れた.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其場の高さ
濱寺町	7 h 45 m	8 h 10 m	8 h 30 m	8 h 40 m	1·7 m	海面上 1·5 m

4. 上げ下げ. 1 回.

5. 浸水時間は非常に短少であつたこと. 從つて水勢は相當猛烈のため, 家屋の被害が大であつたこと.

濱寺町の浸水地區の井戸水は 1 ケ月後に於いて尙鹽分が多いこと, 但し新井は餘程鹽分が少いこと.

泉北郡　高石町　高石尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
高石町	7 h 20 m 南東	8 h 10 m 南西	9 h 30 m 頃 南西

2. 暴風のみに依る被害.

高石町. 木造家屋破損せるもの多けれど倒壊せるもの本町に於ては僅少なり. 羽衣校（本町第2小學校），劇場，海岸二三の家屋はその主なるもの. 他に2階建天井の吹き飛ばされたるもの2. コンクリート煙突被害なし. 海岸一帶の松林太き幹の吹き折られたるもの，根こぎにされたもの（これは高潮の影響をも受けたるなるべし）甚だ多し. 風速 60 m.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	海岸よりの距離
高石町高師の濱（海岸線一帶）	8 h 00 m	8 h 10 m	8 h 40 m	8 h 50 m	海岸線より 200～250 m（場所により多少の差あり）

最高浸水. 高師の濱別莊地帶にては深き所大人の首まで. 淺き所腰の邊まで（床上30～60 cm まで浸水せる家屋多し）.

當町に於ては浸水は新國道より以東には及ばず. 但し本町の隣接地濱寺町にありては國道以東も浸水甚だしかりし樣子なり.

退水は意外に早かりき.

4. 上げ下げ. 1回限り.

5. 倒壊せる家屋は風力最大のときの風向に長い側を向けて建てられしものに最も多きが如し. 本町の倒壊せる校舍，劇場（前記）は皆此の位置に建てられたるものなり.

泉北郡　大津町　大津第一尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大津第一小學校	7 h 10 m 南	7 h 40 m 西南	8 h 30 m 西
大津町海岸	7 h 10 m 南	7 h 40 m 西南	8 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

大津町. 3棟倒壊（木造家屋）. 煉瓦造りの煙突倒壊.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置.
大津海岸	7 h 50 m	7 h 55 m	8 h 00 m	8 h 05 m	1·40 m	海岸より 200 m 海面より約 1 mの高さ

4. 上げ下げ. 1回限り.

泉北郡　忠岡村　忠岡尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
忠岡村大字忠岡	7 h 10 m 東南	7 h 40 m 南	8 h 15 m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

忠岡村大字忠岡. 木造家屋倒壊數普通家屋 8, 工場 8, 計 16（1分4厘弱倒壊）. コンクリート煙突倒壊なし. 鐵製煙突倒壊 2.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
忠岡村大字忠岡	8 h 30 m	9 h 00 m	9 h 30 m	10 h 50 m	土臺下より 50 cm	150 m

4. 上げ下げ. 1回限り.

泉北郡　春木町　春木尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
春木町	7 h 10 m 東南	7 h 35 m 東南	8 h 00 m 南

2. 暴風のみに依る被害.

春木町. 小學校木造2階建校舍倒壊. 2階建の住家 4〜5 軒倒壊. 鐵製高さ 25 m の煙突倒壊.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
春木町	7 h 10 m	7 h 35 m	7 h 50 m	翌18 h 10 m	2 m	100 m

4. 上げ下げ1回限り.

岸和田市　上野町　朝陽尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
岸和田市	7 h 10 m 東　南	7 h 40 m 南	8 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

岸和田市. コンクリート煙突は被害なし. 粗末なる建物は倒壊す. 屋根瓦の一部分, 板塀の一部分倒壊は本市內到る處に被害あり.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　置
岸和田市海岸	8 h 00 m	8 h 20 m	8 h 30 m	11 h 頃	土臺下より 3·8 m	海岸より80 m 海面より 2

4. 上げ下げ1回限り.

5. 暴風の時刻, 浸水の時刻等は混雜中のことゝて正確に意識して居らず, 前後の事情より推量せしものなり.

岸和田市　別所町　東光尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
岸和田市	7 h 10 m 南	7 h 30 m 南　西	8 h 30 m 南　西

2. 暴風のみに依る被害.

別所町. バラツク式の小屋殆ど全部, 風向にある2階建, 平家等10軒餘倒壞. 庭木の倒れしもの, 幹の中途より折れしもの無數.

東光小學校. 5間に25間の2建建校舍2棟倒壞, 同1棟半壞, 7間に15間の平屋講堂傾斜. 樹木前項に同じ. トタン, 瓦等燕の如く飛ぶ.

岸和田市　紙屋町　濱尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
紙屋町	7 h 10 m 南　東	7 h 40 m 西　南	8 h 50 m

2. 暴風のみに依る被害.

紙屋町. 講堂（84坪）1棟倒壊.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
紙屋町	8h10m	8h25m	8h40m	13h頃	1·20m位	海岸よりの距離約300m 海面よりの高さ殆ご差なく，約60cm位

4. 上げ下げ1回限.

泉南郡　貝塚町　北尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
貝塚町北	6h52m 東寄南東	7h25m 南	8h40m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

貝塚町北. 新築中半仕上りの家屋及バラツク造の建物等の倒壊せるもの多し. 當小學校は木造2階建なれども何等損害なし. 唯屋根瓦の破損は可成ありたり. 當小學校講堂屋上の避雷針高さ5尺直徑1寸の鐵棒2本共に吹き折られたり. コンクリート煙突には異狀なし. 鐵製の煙突の倒れしもの多し. 當町內に4小學校あり, 中2校は木造2階建教室倒壞. 1校は平家建校舍傾きたり.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
貝塚町濱地	7h28m	8h00m	9h20m	12h50m	土臺より1尺5寸	海岸よりの距離90m位 海面より5尺上の地點

4. 上げ下げ1回限り.

5. 風速最大の時空氣中に幅7〜8分位長さ6寸より1尺位の稲妻の如き（稲妻より色は白い）光を無數に見受けられたり. 其の都度風は呼吸するかの如く感じた（溜風）.

泉南郡　佐野町　佐野第二尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
佐野高松町	6h40m 南東	7h30m 南西	7h45m 南西

2．暴風のみに依る被害．

佐野高松町．學校新校舍が巽風のために先づ6時40分頃倒壞，それから間もなく屋根瓦が飛び始め木が倒れ植木の大鉢が破れ始めた．大變な風勢の爲めに扉がとても1人の力でははめられなかつた．その中風は南西に向を變じ窓硝子が破れ始めた．7時半頃大丈夫である筈の舊校舍が倒壞した．丁度最も風速の强い時は家といふ家全てが倒壞するらしく見えた．附近の工場等も2～3倒壞した．神社の鳥居，駒犬，大木も倒壞してしまひました．

3．當校は海岸を距る事遠いので水害の狀況は余りくはしく知りません．

泉南郡　信達村　信達尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
信達村 大字牧野	7 h 00 m 東南	7 h 30 m 同	7 h 50 m 同

2．暴風のみに依る被害．

信達村牧野．全壞18軒，半壞2軒．

〃　市場．全壞なし，半壞2軒．

〃　大苗代．殆んどなし．

〃　岡中．殆んどなし．

玉葱納屋は殆ど全壞．工場煙突倒壞2本（1は鐵管，1は煉瓦）．

泉南郡　樽井村　樽井尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
樽井村	6 h 30 m 南南西	7 h 15 m 南南西	7 h 40 m 南西

2．暴風のみに依る被害．

樽井村．木造家屋（學校5割，民家600戸中4戸）．煙突（コンクリート被害なし，煉瓦7本中1本）．松樹（海岸，墓地等のものにして其の大小を問はず根本より又地上3～4尺の所より折れたるもの無數，樹圍10尺以上にして獨立せるものは殆ど倒壞但しこれ等はうつろのもの多し）．

3．7時40分頃波浪高く流失したる漁舟3件ありしも海岸に出でたる者無く不明．

泉南郡　尾崎村　尾崎尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
尾崎村並に 大字福島	6 h 30 m 南南西	7 h 45 m 南　西	8 h 20 m 西

2．暴風のみに依る被害．

尾崎村．倒壞家屋なく半壞其の他約3萬圓位の損害．

尾崎村大字福島．簡單なる家屋多き爲半壞のもの多し．約8千圓程度．

3．高潮は比較的弱く海に到る道路に約半町程餘波を上げしのみ．

泉南郡　西鳥取村　西鳥取尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
西鳥取村 波有手	7 h 00 m 南	7 h 30 m 南	8 h 00 m 西

2．暴風のみに依る被害．

西鳥取村波有手．木造家屋1軒，木造倉庫1棟（但し300戸中）．煉瓦造煙突1本目通りより挫折細粉．

3及4．高潮1回午前6時頃より午前8時半頃迄．約 2 m

和歌山縣之部

和歌山市　七番丁　和歌山高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
和歌山市	6 h 30 m 南　東	7 h 20 m 南	8 h 00 m 西又は西北

2．暴風のみに依る被害．

加納町（市の西部）家屋2全壞．同2半壞．

元寺町（市の中央部）煉瓦煙突3本，木造家屋1全壞．

吉　田（市の東部）木造家屋6，煙突2，倉庫3全壞．

新　堀（市の南部）鐵煙突中頃より折れる.

東布經町（市の北部）木造家屋2全壞. 煙突1本倒壞.

2. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
和歌浦	7 h 20 m	8 h 00 m	9 h 20 m	10 h 00 m		
青岸	6 h 00 m	9 h 00 m	15 h 00 m	17 h 00 m	40 cm	海岸より 13m 海抜約 2 m
吉田	7 h 00 m	8 h 00 m	9 h 50 m	10 h 00 m		
新留町	7 h 00 m	7 h 30 m	8 h 15 m	8 h 20 m	30 cm	

4. 上げ下げ2回. 15～20分. 1回限りの所大部分なり.

5. 以上は兒童が調査せるものなり.

和歌山市　湊町砂山尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
6 h 10 m 南東	7 h 40 m 南西	8 h 50 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

木造物置全壞（午前7時15分). 校舍スレート葺屋根を葺板ごと剝奪して天井なき校舍となる（午前7時55分). 同時に校舍（木造2階）傾斜 5～6 度となるも倒壞をまぬかる.

和歌山市　西濱町　雜賀尋常高等小學校

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
市,南部	南東	7hより約1時間 南東より南	8h過ぎ 南西

2. 暴風のみに依る被害.

和歌山市和歌浦街道. 松並木數十本倒れた（300年以上の木).

和歌山市御坊山. 松の木（直徑 20～30 cm）中途より大部分折れて山があかるくなつた.

和歌山市雜賀部. トタン張りバラツクは殆んど倒れた. 其の他全壞した木造家屋14～15 軒あつた. 屋根瓦はまくられてゐない所は殆んどない. 雨戸をぶちぬかれて半壞した所多數.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	
和歌山市大浦	6h 過	h 頃	7h 30m 過	9h 00m	最滿潮時より 1·5m 位	堤防は高くなく少しの波でも一杯になる

和歌山市水軒. 浸水最高に達した時刻, 7時過ぎ. 風の最高になつた頃土手をこさななかつた. しかし堤防の上で波がわれた.

4. 上け下げ 1回限りであつた. 約半時間.

和歌山市　雜加崎町　雜賀崎尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
雜賀崎	7h 05m 東南	7h 20m 西南	7h 40m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

和歌山市雜賀崎. 倒壞家屋24戸. 半壞家屋71戸. 破損家屋340戸. 家屋倒壞壓死者1名. 樹齡500餘年を經たる當地名勝の一たる一本松折斷倒壞す. 共有山林の松樹約300本倒壞す.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
雜賀崎	3h 20m	7h 20m	7h 40m	8h 00m	10m	20m

4. 上げ下げ數十回. 約1分の間隔ありき.

海南市　冷水　內海小學校冷水分敎場

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
冷水	6h 30m 頃	7h 10m 頃	7h 40m 頃

最初は南風次は東南次で東北最後に西風. 6時半頃から7時半頃までの間に如上の變化をなす.

2. 暴風のみに依る被害.

冷水. 物置（間口2間奥行1間程度）5戸倒壞. 地物の狀況に依り西風に倒れたるもの1, 其の他4. 東南, 東北の風のため屋根瓦を吹飛ばされたもの大多數（西風を強く受ける個所少し. 東及北の風を受ける個所多し）樹木の中松樹は被害最も多し.

3. 浸水及退水.

漁場の事とて高潮には最も關心を持つべき筈なるも繫船，難船等の奔走にその時刻に細心闘知せざりしを甚だ以て遺憾とす. 滿潮等の關係もあり時刻を分明に申上兼ぬるも概して風速最大時刻に始り風速の衰へたる時刻に終りたるものと考ふ.

最高浸水の高さは平時滿潮の水面より 1.20 m 但し波頭の最高は障碍物に當り飛上りたる高さ約 3 m.

4. 上げ下げ. 高潮は 1 回限りなり.

海南市　內海町　內海尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
海南市	6 h 00 m 東　北	7 h 00 m 西	7 h 30 m 西

風は東より南更に西へと廻る.

2. 暴風のみに依る被害.

海南市. 木造建築物の倒壞（55）全體の約 1 %. 小さき煙突の倒壞約 5 本，會社の大なるもの被害なし. 柑橘被害 13,000 圓.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
海南市夕高	6 h 30 m	7 h 00 m	7 h 30 m	8 h 00 m	1 m （土塞より）	約 40 m

4. 上げ下げ. 只 1 回限りであつた.

海南市　黑江町　黑江尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
海南市黑江	6 h 00 m 南　西	6 h 30 m 南　西	7 h 30 m 西
同　船尾 同　室山	6 h 00 m 南　東	6 h 30 m 南　西	7 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

海南市黑江. 木造家屋の全壞 3/852.

同　船尾. 木造家屋の全壊 14/729, 半壊 1/729. 煉瓦造煙突の倒れしもの3本. 電柱の倒れ多かりしが其の數不明.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
海南市 船尾	6h10m	7h30m	8h30m	17h00m	約1m	海面上よりの高さ約1m

海草郡　加太町　加太小學校大川分教場

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
加太町 字大川	6h頃 東南	6h30m 南西	7h過 西

2. 暴風のみに依る被害.

加太町大川. 當大川は戸數 30～40 戸なるも倒壊家屋なし. 屋根瓦雨漏りの程度に落つ.

3. 浸水及退水.

地名	浸水最高に達す	平常に復す	最高浸水	位置
加太町大川	6h過	6h30m	海面より 1m	海面上よりの高さ 0·7m

4. 上げ下げ 1回.

5. 當大川は加太, 深山等の如く倒壊家屋なかりし爲人類に被害なし.

魚船繫留の爲作りし防波堤（長さ約10間幅約2間）破壊さる.

海草郡　加太町　加太尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
加太町 大字加太	6h30m 東南	7h20m 南	7h50m 北

2. 暴風のみに依る被害.

大字加太. 町の東南方寺院境内中にありし直經約80cmの銀杏折る. その他大木のれ又は倒れたるもの數多きも住家にして倒れしもの只1あるのみ.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
大字加太	6 h 20 m	6 h 50 m	7 h 20 m	9 h 40 m	5 m	海岸よりの距離 20m 海面より約 2·30m
大字深山	6 h 30 m	7 h 00 m	7 h 30 m	10 h 10 m	4·60 m	海岸よりの距離 20m 海面より約 2 m

4. 上げ下げ數回. その内特に大なるもの三つ. 上げ下げの間の時間分明ならず.

5. 高潮に依る被害狀況.

古老の言に依れば當地に於ける高潮の大なるもの今回を合せて明治以後3回. その1は明治 5~6 年頃. 其の2は大正元年（舊曆8月12日）及今回. 共に東南風（俗にイナサと云ふ）其の內今回は最も大なり.

大字加太. 海岸宅地に於ける住宅の被害（海岸よりの距離 10~50 m, 海面よりの高さ 2~3 m, 海岸延長約 1 km.）全壊住家 20, 半壊住家 24, 床上浸水 63.

大字深山（海岸よりの距離約 20 m, 海面よりの高さ約 3 m, 延長 50 m). 全壊住家 6, 半壊住家 7, 床上浸水 10.

漁船破壞. 海岸より 30~50 m, 海面より 3~4 m の場所に於て流失, 大破, 全潰隻數 80 % 强.

海草郡 野崎村 野崎尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
野崎 （小學校）	6 h 30 m 南南東	7 h 20 m 南	8 h 00 m 南南西

2. 暴風のみに依る被害.

野崎村. 小學校南舊校舍倒壞. 北2棟傾斜. 全壞民家2棟. 同納屋數棟. 鎭守の森, 老木倒壞各所にあり. 酒造倉庫附近煉瓦煙突倒壞. 農作物（稻, 大根等）被害甚大.

海草郡 鹽津村 鹽津尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
鹽津村	6 h 30 m 南	7 h 30 m 南西	8 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

鹽津村. 南及西に山を負へる爲め比較的被害少し. 倒壞家屋なし. 風呂屋の煉瓦造りの煙突1本倒る. 樹木の被害相當あり.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位置
鹽津村	7h 00m	7h 15m	7h 50m	8h 30m	40cm	海岸より 7m 海面より 1·5m

4. 上げ下げ 1回.

海草郡　大崎村　東部尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
大崎村	6h 30m 東	7h 00m 西南	7h 30m 西

2. 暴風のみに依る被害.

大崎村. 木造家屋倒壞1割5分.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
大崎村	7h 00m	7h 20m	7h 30m	8h 30m	1·20m	10m

4. 上げ下げ. 高潮2回.

海草郡　濱中村　濱中村尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
濱中村	5h 30m 東北	6h 30m 東北西	7h 20m 西

2. 暴風のみに依る被害.

農村の爲め煙突等の倒壞皆無なれ共，バラツク，トタン葺等の家屋の倒壞 5～6軒. 柑橘の被害甚大なり.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	位　　置
濱中村 下　津	7h 10m	7h 20m	8h 00m	8h 30m	1m餘	海岸よりの距離 100m位 海面よりの高さ 1·30m

4. 上げ下げ. 高潮1回.

有田郡　田栖川村　田栖川尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
田栖川村	6h 00m 南東	7h 00m 南西	8h 00m 西

2. 暴風のみに依る被害.

田栖川村. 木造家屋全村棟數の4分. 海岸の防潮松樹直徑1m以上のもの倒る（數本).

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
田栖川村 大字栖原	4h 00m	12h 00m	12h 00m	翌　朝	道路面より 1m	300m
同 大字田	4h 30m	10h 00m	10h 30m	18h	田地より 2m	200m

4. 高潮は數回に亙る. その時間は不明なり.

浸水は高潮のためといふより河口閉塞による.

有田郡　箕島町　辰ケ濱尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
辰ケ濱	3h 00m 南東	6h 30m 南東—南西突然變化 して學校をたほす	8h 00m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

辰ケ濱.	全壞 6/500,	半壞 200/500,	少し倒れた所(塀, 屋根の一部)200/500.
矢　櫃.	〃 60/100,	〃 25/100,	〃 5/100
廣　浦.	〃 20/60,	〃 15/60,	〃 12/60
男浦女浦.	〃 0/70,	〃 5/70,	〃 15/70

3. 高潮.

辰ケ濱. 6時30分只1回の高潮. 4m位平均潮面より高いか.

廣浦, 矢櫃. 5~6軒浸水せるだけ.

有田郡 箕島町 箕島尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
箕島町	5h 30m 東南	6h 15m 東南より稍東にかゝる	7h 位 西南

2. 暴風のみに依るに被害.

箕島. 本町被害狀況2750戶. 倒壞155 (非住家をも含む), 半壞163 (同前), コンクリート煙突倒る. 標識燈の鐵柱倒る.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
箕島町字北湊	6h 50m	7h 10m	7h 10m	7h 12m	10尺 平常の水位より	300m

4. 上げ下げ 1回限り.

有田郡 湯淺町 實業專修學校

2. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
湯淺町	4h 30m 南東	6h 30m 南	7h 30m 南南西

2. 暴風のみに依る被害.

湯淺町. コンクリートの煙突が倒れなかつたが煉瓦造のものは倒壞した. 民家にて倒壞したものなく, 工場の木造倉庫 (製絲會社の乾繭倉庫), バラツクの雜舍の倒壞せしものあり. 屋根瓦の飛散多し. 學校の建築物の倒潰なくただ10度位傾きしものあるのみ. 當地に於ての風速は (學校の風速計による) 最大風速 (瞬間) 30m, 平均25m ?と思ふ. 農家に於ては稻作に被害少きも柑橘の被害甚大 (夏期の寡雨, 炎暑の被害も伴ふ) にて風によりての被害といへば約1割根こぎに倒されし狀態.

3．浸水及退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	其場所の海岸よりの距離（及海面よりの高さ）
湯淺海岸	5 h 30 m	6 h 00 m	9 h 00 m	10 h 00 m	30 cm	100 m　(3 m)
廣村海岸（隣村）	4 h 30 m	5 h 00 m	8 h 00 m	9 h 00 m	20 cm	100 m　(2 m)

但し海岸に堤防ありて波の浸入を防いではゐるが處々通行路あるため全然防波し得ず．當地は被害比較的輕くただ風波による漁船の破損が大であつた．

4．當地の浸水は高潮ではなく怒濤の打ち寄せしに依る浸水といふ方が適當かと存じます．從つて何回ともなく打寄する濤が堤の間をくぐり拔けて町內へ流入し漁船を打上げしものだと存じます．

有田郡　廣村　廣尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
廣村市場	4 h 00 m 南東	6 h 30 m 南西	7 h 00 m 西

2．暴風のみに依る被害．

廣村．醬油會社の煙突（煉瓦造）2本暴風に倒さる．木造家屋の倒壞5戸（內2戸倉庫）．校舍のねぢれ3棟及講堂（完成なもの1棟）廊下倒壞．

3．當村は梧陵翁の構築された土堤の爲浸水せず．耐久中學運動場のみ多小荒れたる見込．高潮は平素の水標より約2 m弱か．

4．上げ下げ．高潮5回．1分20秒．

有田郡　南廣村　南廣尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
南廣村	6 h 20 m 東南	7 h 00 m 西南	8 h 00 m 西

2．暴風のみに依る被害．

南廣村．2間3間位の獨立家屋は倒壞せり．直徑30 cm位の松，樟等は中途にて折れたり．場所によりては直徑80 cmの松の木根こぎとなれり．電柱は全部倒壞．

3．家屋に浸水せず．

德島縣之部

板野郡　瀬戸町　瀬戸尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
瀬戸町	1h 00m 南，東南	6h 30m 西	8h 00m 西

2. 暴風のみに依る被害.

瀬戸町. 木造家屋倒壞1割. 煙突倒壞1割.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
瀬戸町	5h 00m	7h 00m	8h 00m	9h 00m	2m	4m

4. 上げ下げ 2回. 約10分.

板野郡　瀬戸町　明神尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
明神	5h 30m 南東	6h 20m 西	7h 00m

2. 暴風のみに依る被害.

明神. 木造家屋600の內倒壞家屋3戶. 煙突3本倒れた. 死者1人.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
明神	6h 20m	7h 10m	7h 30m	8h 00m	65cm	300m

4. 高潮1回. 上げ下げなし.

板野郡　鳴門村　鳴門西尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
鳴門村高島	前日 15h 30m 南	當日 6h 20m 南西	7h 30m 南西

2. 暴風のみに依る被害.

鳴門村高島. 壁をつけてゐない上棟式をして間もない家は倒れた（木造）. 半コンクリート煙突倒壞. 老木折る.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
鳴門村高島	6 h 30 m	7 h 00 m	7 h 40 m	9 h 30 m	水面より 3 m	300 m

4. 上げ下げ. 數分或は十數分毎に十數回.

5. 水速は押寄せる速さより引く時が却つて速く損害を受けたごとく思はる.

板野郡　里浦村　里浦尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
里浦村	4 h 10 m 南	6 h 00 m 南及西	8 h 00 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

里浦村. 倒壞建物（住家不住家共）100戸. 半倒壞及大破（屋根の破損）300戸. 小破 220戸.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
里浦村	5 h 15 m	6 h 50 m	7 h 00 m	14 h 00 m	0·70 m	500 m

4. 上げ下げ 1回.

板野郡　松茂村　松茂小學校豐久分教場

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
豐　久	1 h 00 m 南風より東風に變りて	5〜6 h 東風より西に變る前	8 h 00 m 西に變りて次第に衰へり

2. 暴風のみに依る被害.

豐久. 木造家屋倒壞10軒（割合1割）. 防風林（海岸堤上）胴折根こぎ等全體の3分の1. 神社境内立木約5割倒壞. 附近石鳥居石燈籠等倒壞せしは一つもなし. 亞鉛板葺バラック建にて屋根の殘りしは一つもなし. カヤぶき家屋の損害は比較的僅少であ

つた.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水
豐　久	6 h 00 m	6 h 30 m	6 h 40 m	8 h 00 m	7 尺

4. 高潮2回3回目の大波は西風に轉向の爲め中途消滅. 若し西の返し10分以上遲れしなればそれこそ大事出來したりしならん. 西風の變り早かりしは全く天祐と皆不思議に思へり.

5. 當時海岸を去る西1里の處に住居せし某, 外に出て東方を見しに海の大波ははつきり見えしと云へば餘程高かりしならん.

板野郡　松茂村　喜來尋常小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
喜來長岸	3 h 30 m 東　南	6 h 00 m 北　西	7 h 30 m 同　上

最初の東南風よりも吹返しの北西風が未曾有の烈風なりき.

2. 暴風のみに依る被害.

喜來長岸. 家屋倒壞1%.

3. 浸水及退水.

地　名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
喜來長岸	6 h 30 m	7 h 00 m	11 h 00 m	翌　日	地上より 1 m	約 1 里

4. 上げ下げ. 1回.

板野郡　川內村　川內北尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地　名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
川內村	5 h 10 m 東　南	5 h 30 m 西	6 h 30 m 西

2. 暴風のみに依る被害.

川內村（戶數689). 住宅 9, 納屋 50（以上木造のみ）倒壞. 神社の老松倒れしも

の數知れず．祭禮を前にして取除けに困つて居る．瓦屋根トタン屋根被害のなきものなし．藁屋根の完全なるものは被害なし．

3．浸水及退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
川内村 加賀須野	6h 00m	6h 30m	7h 00m	8h 00m	20cm	3km

4．上げ下げ1回限り．

德島市　沖洲町　沖洲尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
沖洲町	20日 17h 00m 南東	21日 6h 00m 南東	10h 00m 西

2．暴風のみに依る被害．

沖洲町．木造家屋倒壞7軒．屋根瓦の破損各戸．大木倒る．

3．浸水及退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
沖洲町	4h 00m	6h 頃	6h 05m	8h 頃	約2m	約500m

4．高潮は1回限なり．上げ下げなし．

5．風は70〜80歳の老人でさへ始めてであつたとの事．

那賀郡　椿村　椿泊尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
椿泊	3h 30m 南東	4h 30m 南に變る前	5h 30m 南西

2．暴風のみに依る被害．

椿泊．戸數600戸全部屋根瓦吹きとばさる．全半壞家屋數戸．傾斜せしもの十數戸．大幹直徑80cmの大松根こそぎ倒る．大樹殆んど枝を折る．

3．高潮の現象は之を認めず．但，滿潮の際なれば激浪は沿岸の家屋を洗ひ飛沫は屋根を越ゆるの程度なりしが路面に海水の來るを認めず（海面よりの高さ約2m）．

5．椿泊港は東西3km 南北1km 東に口を有する純漁港にして風浪による下記の

如き慘害は古老の如きも未だ之を知らずといふ．船舶の沈沒破壞．50噸級漁船及運搬船5艘，小型發動機船及押船200艘．沿岸築堤の破壞損傷延長2 km の中，完全なる所殆どなし．風浪による沿岸家屋の倒壞流失せしもの40戸．

暴風雨の最高速度にありたる時は恰も濃霧の中に在るが如き感にて海面は1間先をも見分くること不可能なりしと目擊者は云ふ．

夜明後，椿泊より東方5海里の點にある伊島との間を見るに激浪の北方に向つて倚寄するを見たり（風速の衰へたる後もつゞく）．

那賀郡　椿村　椿尋常高等小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
椿村大字椿	2h 頃 南東	5h 25m 南西	6h 30m 西

2．暴風のみに依る被害．

椿村大字椿．木造家屋全倒壞約5分．周圍6～7尺の樹木根より拔かれて倒る（平地）．山林樹木の約3分の1は吹き折られ又は倒さる．電柱は殆ど半倒又は全倒．

3．椿村大字椿．浸水なし．

那賀郡　椿村　蒲生田尋常小學校

1．暴風の時刻及方向．

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
椿村蒲生田	4h 30m 東東南	6h 00m 南西	8h 00m 西

2．暴風のみに依る被害．

椿村蒲生田．山上又は防風林の巨松（徑30～100 cm）根より又中途より倒る（徑70 cm 程の大松中途より折れ100 m 先きに飛ばさる）．屋根瓦飛散，戸障子吹き飛ばさる（當地は農家なる故强大なる木材使用の爲別に家屋の倒壞なし）．亞鉛板（屋根に使用せる）飛散し行方不明．陸上に上せる小舟は殆んど位置を換へ轉覆す．防波堤潰滅（この方は高潮の爲か）．稻は殆んど倒れ殘りたるものは穗は全部飛散．

3．浸水及退水．

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
椿村蒲生田	6h 00m	6h 30m	8h 00m	9h 00m	4m	15 m （10 mの高さ）

4. 回數不明なるも相當上げ下げせる模樣.

5. アコ，クヱ，カガネ，アワビ其他小魚無數に打ちあげらる. 中にはクヱ等可成大魚もあり. 海藻類殆んど海底より離散し海岸に打ち上げられ腐敗して臭氣強し. 海底は餘程あらされたる樣子.

那賀郡　今津村　今津尋常高等小學校

1. 暴風の時刻及方向.

地名	風速が大きくなり始めた時	風速が最大の時	風速が衰へた時
今津村	5h 30m 東南	5h 50m 南東	6h 10m 西南

2. 暴風のみに依る被害.

今津. 住宅倒壞（木造）21（8%）. 納屋倒壞（木造）21. トタン屋根工場（木造）5. 大木倒る（樹齡20年以上，何等の腐蝕もなし）. 瓦が紙片の如く散亂せり.

3. 浸水及退水.

地名	浸水し始む	浸水最高に達す	退水し始む	平常に復す	最高浸水	海岸よりの距離
今津	4h 20m	5h 00m	7h 00m	8h 30m	平水より 3·5m	200m

4. 風波であつたから連續的に折込んで來ました.

5. 海岸にある防波堤がきれて海水が浸水したのであります.

9. 昭和9年9月21日の關西風水害に關する被害統計

本統計は本所調査員が踏査の途上蒐集せるものであつて，不揃の點も有るが可及的多數の事實を記載するの目的上玆に編輯した．御便宜を與へられた各府縣保安課，警察署及町村役場に深く感謝の意を表する．

兵　庫　縣

縣下警察署調

No. 1.

	種別／署別	死傷者		行衛不明	住家			非住家			計	浸水家屋				計
		死	傷		全壊	半壊	流失	全壊	半壊	流失		住家		非住家		
												床上	床下	床上	床下	
神戸市內	三宮							2			2		51		6	57
	葺合					2			2	3	7	1	41		82	124
	水上	3		1												
	相生橋		8		1			9	5		15	374	952	2	9	1,337
	菊水橋	2											40			40
	兵庫		2		3	2	20				31	1,052	3,902			4,954
	湊川												450			450
	林田	1	7			17		17	3		37	210	1,400	90	300	2000
	須磨		3				1	1			2	4	630			634
	灘		1		36	38	34	1	16	2	127	908	457	7	8	1,380
	小計	6	21	1	40	65	55	30	26	5	221	2,549	7,923	99	405	10,976
攝津	西宮	119	215	6	92	297	225	82	123	87	906	3,647	2,087	267	352	7,353
	御影				63	118		26	33		240	747	565	51	69	1,432
	蘆屋	16	216		73	187	85	10	6	4	364	2,950	735	22	9	3,716
	尼崎	44	351		115	98	7	61	65	10	356	3,875	7,400	508	2,563	14,346
	伊丹		9		16	23		31	20		90					
	廣根		1		1			2			3					
	寶塚		2		2	2		3	1		8					
	三田				1	3		21	4	1	30	3	393		33	429
	小計	179	794	6	362	728	317	236	252	120	1,997	11,223	12,180	848	3,026	27,276
丹波	篠山				5	2		45	39		91		39			39
	柏原		4		63	43		76	23		205		22		12	34
	佐治		2		13	12		45	23		93	130	530		25	685
	小計		6		81	57		166	85		389	130	591		37	758

（次頁へ續く）

	種別 署別	死傷者		行衛不明	住家			非住家			計	浸水家屋				計
		死	傷		全壊	半壊	流失	全壊	半壊	流失		住家		非住家		
												床上	床下	床上	床下	
播磨	明石	3	21		5	35	1	20	53		114	9	2,115		88	2,212
	三木				2						2		313			313
	北條		4		7	12		55	32		106					
	社	1			5	5		20	7		37		3		1	4
	中村	2	1		62	160		108	179		509					
	加古川		1		3			9			12	50	130	20	43	243
	高砂				1	30	13				44		128	92		220
	魚橋		1		3		54	16	2	16	91		54		16	70
	姫路				14	11		36	14		75		30			30
	飾磨				33	47	5	12	29		126		202		70	272
	福崎				18	10		35	44		117		12			12
	龍野		3		9	4		42	5		60	7				7
	網干		1					24	6		30		4			4
	赤穂								16		16					
	那波							3	2		5	88	112		9	209
	上郡		1		5			14	10		29		14			14
	佐用				15	10		16	15		56					
	山崎		3		22	18		19	9		68					
	安積				1	12		17	8	3	41		17		8	25
	小計	6	36		205	264	73	446	431	19	1,538	154	3,134	112	235	3,635
但馬	和田山	1	1		12	25	3	22	57	4	123	352	889	98	485	1,814
	生野					1		8	2	2	13	2	48		8	58
	八鹿	10	8		10	26	15	3	14	7	75	475	1,080	2	23	1,580
	出石	10	187		32	107	17	76	226	8	466	677	1,206	1,428	427	3,738
	豊岡	5	15	1	15	42	10	13	20	26	126	510	1,582	1,058	1,628	4,778
	城崎	2			31	85	22	45	93	42	318	602	750	131	117	1,600
	日高	1			26	50	26	29	46	30	207	827	833	705	521	2,886
	香住	1	12		6	25	22	11	31	33	128	501	481	451	471	1,904
	村岡	3	24		8	31	36	10	25	67	177	150	358	120	90	718
	濱阪	3	30		29	157	32	28	145	52	443	915	288	233	122	1,558
	小計	36	277	1	169	549	183	245	659	271	2,076	5 011	7.515	4 226	3,892	20,644
淡路	洲本	4	45	2	184	97		91	15		388	730	344	107	20	1,201
	志筑	2	35		55	162	7	71	113	18	426	444	999	268	584	2,295
	郡家				6	65	5	50	55		181	223	371	203	117	914
	岩屋	2	15		21	241	8	61	152	25	508	402	372	146	115	1,036
	市村	3	17		47	34		197	184		462		103			103
	福良	4	156	4	121	728		417	338		1,604	803	512	560	228	2,103
	小計	15	268	6	434	1,327	20	888	857	43	3,569	2,603	2.701	1,284	1,064	7,652
合計		242	1,402	14	1,291	3,090	648	2,011	2,310	440	9,790	21,669	34.044	6,569	8,659	70,941

No. 2.

	種別 署別	船舶流失損壞			道路損壞		橋梁			提防		浸水田畑	電柱
		汽船	帆船	漁船	個所數	延長間	流失	損壞	延長間	個所數	延長間	(町)	倒壞
神戸市内	三宮				2	6							5
	葺合	2		8	3	17				1	25		
	水上	31	3	231						1	25		
	相生橋						1		1				1
	菊水橋												3
	兵庫		3	1	2	330				12	80		2
	湊川												14
	林田			31			1		40	1	420		6
	須磨	17		121			1		5	1	165	2	5
	灘	1	1	84	6	10		3	11	3	1,018		
	小計	51	7	476	13	363	3	3	57	19	1,733	2	36
攝津	西宮	26	176	95	77	1929	2	7	40	35	4,080	2,991	279
	御影	11	40	63	9	56		3	3			5	6
	蘆屋	20		89	72	370		3	4	25	720	23	18
	尼崎	19	109				1	3	60	17	400	1,272	496
	伊丹												24
	廣根				54	200		2	40			9	11
	寳塚				3	32	1	1	44	1	5		
	三田				51	404	17	11	125	45	371	171	13
	小計	76	325	247	266	2991	21	30	316	123	5,576	4,471	847
丹波	篠山				10	203	3	5	10	11	124	194	14
	柏原						3		6	1	16	50	25
	佐治				15	151	28	6	305	12	161	391	50
	小計				25	354	34	11	321	24	301	635	89
播磨	明石	133		45	26	90	5	7	50	16	462	236	88
	三木				16	34	1	1	17	2	4	30	9
	北條							1	2				53
	社				2	5		2	7	1	3	67	94
	中村				1	300	5		118	1	8	10	164
	加古川			5	1	3						70	40
	高砂				4	8				1	20		6
	魚橋				37	130		1	1			3,357	4
	姬路				2	8							32
	飾磨	107	7					1	20	1	200	5	23
	福崎						3		36	1	2	5	90
	龍野			2	1	33		2	15	4	400	35	150
	網干											3	35

（次頁へ續く）

	種別／署別	船舶流失損壞			道路損壞		橋梁			堤防		浸水田畑	電柱
		汽船	帆船	漁船	個所數	延長間	流失	損壞	延長間	個所數	延長間	(町)	電壞
播磨	赤穗			2						5	45	25	50
	那波			25	1	2						5	12
	上郡				2	5						13	20
	佐用									1	5		20
	山崎												74
	安積				7	82				1	60	7	150
	小計	240	7	79	100	700	14	15	226	34	1,209	3.863	1,114
但馬	和田山				289	10,357	102	56	1,169	403	28,162	563	135
	生野				34	753	25		188	48	1,338	54	33
	八鹿				290	10,508	160	27	1,013	44	3,282	240	115
	出石				813	21,277	235	66	20,675	626	18,798	1,972	131
	豊岡			9	332	6,620	29	13	119	125	2,725	1,886	205
	城崎	1		25	108	2,796	54		599	349	7,427	505	330
	日高			10	201	5,113	91	15	787	911	15,285	1.668	99
	香住	2		18	98	3,260	36	2	575	66	5,785	410	165
	村岡				6,256	63,981	177	480	2,673	1,208	28,123	252	146
	濱阪	13		114	453	30 055	101	27	1,157	897	34,741	934	327
	小計	16		176	8.874	154,720	1,010	686	28.955	4.677	145,666	8.484	1,686
淡路	洲本	2	10	310	26	126	2		10	2	43	24	378
	志筑		54	334	334	3,246	5	15	75	35	1,150	7	274
	郡家		3	450	56	951	9	2	37	62	2,230	17	72
	岩屋	33	15	484	97	579		7	24	28	484	19	53
	市村	4	7	28	13	784				7	34	70	450
	福良	30		1,178	47	6,276				23	1,895	169	46
	小計	69	89	2,784	573	11,962	16	24	146	157	5,836	306	1,273
合計		452	428	3,762	9,851	171,090	1,098	769	30,061	5.034	160,321	17,766	5,045

大　阪　府

府下警察署調　(昭和9年9月27日現在)

區別／署名	死亡	負傷	行衛不明	計	住家		非住家		計	學校	燒失	流失
					全潰	半潰	全潰	半潰				
大阪港水上署	50	13	51	114								
安治川水上署												
木津川水上署												
船場署		8		8	1	7	5	2	15			
玉造署	19	125		144	17	60	18	34	129	3		

(次頁へ續く)

區別 署名	死亡	負傷	行衛不明	計	住家		非住家		計	學校	燒失	流失
					全潰	半潰	全潰	半潰				
新町署		9		9	2	14	4	5	25	1		
川口署	1	33		34		26		38	64			
九條署					11	9	4	4	28	1		
市岡署		690		690	5	117	20	87	229	1		
朝日橋署	243	693	88	1,024	90	223	5	23	341	2		73
築港署	17	800	8	825	69	96	24	36	225			4
泉尾署	114	1,147	18	1,279	127	264	55	107	553	1		24
島之內署	1	16		17	2	7	2		11			
高津署		3		3	1	20	1	6	28	1		
天王寺署	19	77		96	5	10	3	6	24	1		
戎署		10		10	5	65	19	55	144			
難波署		17		17	4	16	16	25	61			
蘆原署		54		54	7	111	21	43	182	1		
天滿署		7		7	1	30	12	4	47	1		
曾根崎署	1	22		23	10	33		1	44	1		
福島署	8	58		66	23	153	10	6	192	1		
網島署	2	134		136	49	425	133	143	750	1		
今宮署	7	263		270	45	217	16	48	326	1		3
阿部野署	1	20		21	46	460	40	22	568	3		
住吉署	48	340	5	393	106	381	89	135	711	7		172
鶴橋署	88	196		284	73	165	113	69	420	6		
中本署	16	97		113	37	87	87	100	311	2	6	
平野署	7	82		89	102	150	277	228	757	7		
今福署	58	169		227	104	702	83	165	1,054	2		
中津署	27	67		94	1	2	40	13	56	4		
十三橋署	4	68		72	74	241	44	9	368	3		
柴島署	2	35		37	138	283	77	158	656	2		
大和田署	138	222	101	461	85	182	139	120	526	2		60
池田署	1	4		5	6	10	30	40	86			
岡町署	80	263		343	69	60	206	329	664	5		
地黃署					1	1	12		14			
茨木署	54	304		358	408	315	319	168	1,210	6	2	
高槻署	10	136		146	156	114	50	47	367	1	3	
吹田署	48	206		254	141	160	123	105	529	2		
堺署	383	1,043	15	1,441	264	454	145	207	1,070	8	4	209
鳳署	8	117		125	129	605	423	377	1,534	2	1	24
福田署	5	11		16	133	92	214	146	585	4		
三林署		7		7	88	75	63	19	245	2		
大津署	7	73	4	84	54	129	185	228	596	5		24
岸和田署	14	50		64	267	238	384	172	1,061	10		107

（次頁に續く）

區別 署名	死亡	負傷	行衛不明	計	住家		非住家		計	學校	燒失	流失
					全壞	半壞	全壞	半壞				
佐野署	2	15		17	86	61	2,901	743	3,791	4		
尾署	3	30		33	80	114	188	127	509			4
市場署	1	16		17	87	82	177	65	411	5		
富田林署	3	13		16	73	28	107	21	229	2		
長野署	1	1		2	26	20	29	15	90	3		
古市署		8		8	27	27	51	18	123	2		
黑山署	5	67		72	108	96	130	93	427	10		
柏原署	2	25		27	40	55	14	19	128			
八尾署	2	45		47	97	84	107	85	373	4		
三宅署	4	75		79	95	278	182	285	840	5	2	
御厨署	43	172		215	120	819	128	867	1,934	7		
額田署	3	17		20	96	53	68	31	248	2		
南高安署	1	4		5	35	45	45	38	163	1		
枚方署	29	127		156	278	168	1	87	534	4		
守口署	63	339		402	357	188	216	72	833	10		
四條畷署	17	154		171	198	122	192	123	635	4		
津田署	3	33		36	151	55	156	38	400	1		
合計	1,663	8,830	290	10,783	4,910	9,104	8,203	6,257	28,474	164	18	704

備考　1. 本表の外電車顚覆1輛負傷8名汽車顚覆3輛(客車)負傷11名船舶被害2,013艘

2. 非住家中には學校を含む.

和歌山縣

縣保安課調（昭和9年10月10日現在）

區分 署名	人				世帶						家屋（棟數）						
	死	傷	行衛不明	計	全壞	半壞	流失	床上浸水	床下浸水	計	區別	全壞	半壞	流失	床上浸水	床下浸水	計
和歌山	12	64	1	77	178	379	6	313	725	1,601	住家	203	389	6	269	321	1,188
											非住家	487	359	1	150	262	1,259
海南	2	30		32	92	105		734	804	1,735	住家	57	80		538	713	1,388
											非住家	82	76		70	145	373
加太	1	171		172	71	89	3	85	89	337	住家	116	148	3	85	89	441
											非住家	150	67		53	39	309
岩出	2	12		14	49	47		1	10	107	住家	49	49		1	10	109
											非住家	173	70				243
粉河		4		4	89	125			26	240	住家	27	33			26	86
											非住家	66	61				127
東野上	1	5		6	53	35				88	住家	53	34				87
											非住家	44	46				90

（次頁へ續く）

區分 署別	人				世帶						家屋（棟數）						
	死	傷	行衛不明	計	全壞	半壞	流失	床上浸水	床下浸水	計	區別	全壞	半壞	流失	床上浸水	床下浸水	計
橋本					3	16			5	24	住家	3	19			5	27
											非住家	7	9				16
妙寺	2	4		6	28	37				65	住家	31	52				83
											非住家	70	65				135
高野		9		9	15	21			28	64	住家	17	32			28	77
											非住家	11	7			3	21
湯淺	3	89	3	95	71	175	1	26	219	492	住家	71	175	1	26	219	492
											非住家	255	124	8	22	63	472
鳥屋城	1	2		3	46	83			16	145	住家	49	89			16	154
											非住家	113	198			3	314
御坊	6	29	2	37	212	224	39	122	330	927	住家	97	115	5	95	289	601
											非住家	152	138	39	40	60	429
南部		5		5	24	17	1	11	12	65	住家	13	12		13	3	41
											非住家	38	17	18		18	91
田邊		3		3	38	29	1	2	63	133	住家	32	34	5	1	70	142
											非住家	105	57	2		8	173
串本	1	7		8	4	14	6	9	25	58	住家	3	8		7	21	39
											非住家	9	10	7	7	10	43
周参見					14	14	10	35	125	198	住家	10	5	2	27	73	117
											非住家	14	5	10	8	52	89
新宮					6	8	7	73	1	95	住家	1	2	8	73	1	85
											非住家	5	6	1	8		20
古座											住家	1					1
											非住家	8					8
本宮					5	11		105	16	137	住家	1	11		99	9	120
											非住家	5			8	9	22
計	31	434	6	471	998	1,429	74	1,516	2,494	6,511	住家	834	1,287	30	1,234	1,893	5,278
											非住家	1,794	1,315	87	366	672	4,234

高知縣

町村役場調

區別 町村名	住民					建物								船舶				土地			
	死亡	行衛不明	負傷	罹災者	計	住家				非住家				動力付		無動力		荒廢田	荒廢畑	流失田畑	計
						流失	全潰	半潰	計	流失	全潰	半潰	計	全損	半損	全損	半損				
														隻	隻	隻	隻	反	反	反	反
室戸岬町	32	20	147	2515	2714	91	237	247	575	70	76	61	207	20	41	221	47	180	300	100	580
室戸町	9	4	70	2263	2346	53	146	274	473	60	202	150	412								
羽根村	15	1	14	984	1014	28	75	95	198	71	73	58	202			30	2	15	35		50
吉良川村	1	2	40	862	905	9	66	180	255		118	190	308	1	5	47	6	45	50	20	115

昭和10年5月25日印刷
昭和10年5月30日發行

編輯兼發行者　東京帝國大學地震研究所

東京帝國大學農學部內
印刷者　米田眞二

東京帝國大學農學部構內
印刷所　日本農藝化學會印刷部

東京市神田區一ツ橋通町
賣捌所　岩波書店

Sold by
Iwanami Shoten,
Hitotubasi dôri. Kanda, Tôkyô.
Price of this copy: 3·10 Yen. (Postage exclusive.)